

HEURISTIK SISWA PEREMPUAN SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH POLA BILANGAN

Iva Desi Ruliani*¹, Yusuf Fuad², Rooselyna Ekawati³

^{1,2,3} Universitas Negeri Surabaya, Jl. Lidah Wetan, Lidah Wetan, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
*iva.18005@mhs.unesa.ac.id

Diterima: 21 April, 2022; Disetujui: 19 Mei, 2022

Abstract

This study aims to describe the heuristics of female junior high school students in solving number pattern problems. Two subjects were selected through the provision of a mathematical ability test (TKM) and a problem-solving test (TPM 1) in class VIII E of SMP AL-Hikmah 2 Benda. The instrument used for problem solving test (TPM 1 & 2), and interview guide. The data analysis technique uses data reduction, data presentation, and drawing conclusions. The results showed that female students used heuristics to make systematic lists, guess & check, and use models in solving number pattern problems. In addition, female students use their visual representation skills by making guide lines that are used to find the nth pattern and help use their intuition by counting manually until a developed pattern is found. Female students also use the ability to generalize to get the formula for the nth pattern and use knowledge about the types of number patterns to be able to guess the formula for the nth pattern.

Keywords: Heuristic, number patterns, female students

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan heuristik siswa perempuan SMP dalam memecahkan masalah pola bilangan. Dua subjek dipilih melalui pemberian tes kemampuan matematika (TKM) dan tes pemecahan masalah (TPM 1) pada kelas VIII E SMP AL-Hikmah 2 Benda, Sirampog. Instrumen yang digunakan tes pemecahan masalah (TPM 1 & 2), dan pedoman wawancara. Teknik analisis data menggunakan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa perempuan menggunakan heuristik membuat daftar yang sistematis, tebak & periksa, dan menggunakan model dalam memecahkan masalah pola bilangan. Selain itu, siswa perempuan menggunakan kemampuan representasi visualnya dengan membuat garis bantu yang digunakan untuk membantu menemukan pola ke-n serta menggunakan intuisinya dengan menghitung secara manual sampai didapatkan pola yang ditanyakan. Siswa perempuan juga menggunakan kemampuan menggeneralisasikan untuk mendapatkan rumus pola ke-n serta menggunakan pengetahuan tentang jenis-jenis pola bilangan untuk dapat menebak rumus pola ke-n.

Kata Kunci: Heuristik, pola bilangan, siswa perempuan

How to cite: Ruliani, I. D., Fuad, Y., & Ekawati, R. (2022). Heuristik Siswa Perempuan SMP dalam Memecahkan Masalah Pola Bilangan. *JPMI – Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5 (3), 625-638.

PENDAHULUAN

Keterampilan abad 21 menjadi hal penting yang harus dimiliki oleh siswa pada masa sekarang, dikarenakan pada masa ini peserta didik dituntut untuk dapat mengembangkan *life skill* dan *soft skills* yang digunakan kelak sebagai bekal dalam dunia kerja. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Andrade *et al.*, (2020) bahwa pemecahan masalah dianggap sebagai keterampilan abad ke-21 yang perlu dikuasai siswa. Sedangkan Verschaffel *et al.*, (2020) menyebutkan bahwa pemecahan masalah masih dianggap sebagai kesulitan bagi para siswa. Oleh karena itu, penting bagi guru di sekolah mengembangkan keterampilan pemecahan masalah untuk siswa.

Hensberry & Jacobbe (2012) menyebutkan manfaat pemecahan masalah bagi siswa yaitu memberikan peluang besar bagi siswa untuk lebih terlibat dan sukses dalam matematika. Selain itu juga pemecahan masalah dapat membantu siswa belajar untuk berpikir matematis (Rott *et al.*, 2021). Kedua pendapat tersebut menjelaskan bahwa pemecahan masalah bermanfaat untuk membantu siswa dapat berpikir matematis sehingga dapat sukses dalam matematika. Selain itu Prayekti *et al.*, (2020) juga menyebutkan tentang bagaimana agar siswa dapat berpikir matematis yaitu dengan belajar tentang pola. Pola yang dipelajari oleh siswa di sekolah salah satunya adalah pola bilangan. Terdapat dampak positif mempelajari pola bilangan bagi siswa diantaranya membantu dalam pencapaian siswa pada jenjang selanjutnya (Sari *et al.*, 2020). Pendapat Sari *et al.* tersebut menunjukkan bahwa pola bilangan akan membantu siswa ketika mempelajari materi lain di jenjang sekolah yang lebih tinggi. Dalam hal ini keterampilan memecahkan pola bilangan juga berperan dalam membantu siswa untuk dapat berpikir matematis.

Terdapat beberapa proses yang akan dilewati siswa dalam memecahkan masalah pola bilangan. Menurut Fadiana *et al.*, (2017) bahwa dalam memecahkan masalah tentang pola, siswa akan melewati proses merepresentasikan, menganalisis dan menggeneralisasikan variasi pola dengan tabel, grafik, kata, dan simbol. Beberapa proses yang disebutkan oleh Fadiana *et al.* tersebut membutuhkan strategi yang dapat memudahkan siswa, yang dapat dikenal sebagai heuristik. Dale (2015) menyebutkan bahwa heuristik memberikan strategi yang dapat melihat sinyal atau alternatif ketika siswa hendak mengambil keputusan dalam memecahkan masalah. Beberapa pendapat menyebutkan heuristik perlu diperkuat dalam matematika karena terkait dengan pemecahan masalah (Andrade *et al.*, 2020; Son & Lee, 2021; Yazgan, 2016). Heuristik dapat diartikan sebagai strategi umum yang dapat digunakan siswa untuk membantu dalam memecahkan masalah. Berikut beberapa heuristik menurut Fan & Zhu, (2007) yang dapat membantu dalam proses memecahkan masalah :

Tabel 1. Beberapa Macam Heuristik

No.	Heuristik	Deskripsi
1	Membuat daftar yang sistematis	Membangun daftar terorganisir semua kemungkinan jawabannya.
2	Tebak dan periksa	Membuat tebakan yang masuk akal dari jawaban dan memeriksa hasilnya untuk melihat apakah masalah berhasil dipecahkan atau harus menebak kembali.
3	Mencari pola	Mengidentifikasi pola yang ada dalam masalah berdasarkan pengamatan yang cermat
4	Membuat tabel	Mengatur data ke dalam tabel dan menggunakannya untuk memecahkan masalah

5	Menyatakan kembali masalah	Mengulangi masalah asli sehingga masalah menjadi akrab dan lebih mudah dipecahkan
6	Memikirkan masalah terkait	Menggunakan metode, hasil/mengingat masalah terkait/ mempertimbangkan masalah serupa yang pernah dipecahkan untuk memecahkan masalah
7	Menggunakan model	Membuat representasi visual untuk memodelkan informasi tentang kuantitas atau hubungan

Heuristik yang digunakan oleh siswa seperti pada tabel kemungkinan akan berbeda, begitupun pada siswa perempuan dan laki-laki. Perbedaan dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang dimiliki oleh perempuan dan laki-laki. Terdapat perbedaan antara siswa laki-laki dan perempuan dalam kemampuan dalam matematika maupun memecahkan masalah. Berikut beberapa hal yang lebih menonjol pada siswa perempuan disebutkan dalam beberapa penelitian ; perempuan memiliki keunggulan dalam matematika diantaranya 1) perubahan dan hubungan, 2) kuantitas, 3) ketidakpastian dan data. Beberapa hal yang mempengaruhi keberhasilan perempuan dalam matematika adalah karena tekun dan rajin (Sarouphim & Chartouny, 2017), sehingga memiliki prestasi yang lebih baik daripada siswa laki-laki (Sewasew *et al.*, 2018). Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk membahas heuristik siswa perempuan SMP dalam memecahkan masalah pola bilangan. Sehingga, dalam artikel ini penulis akan mendeskripsikan heuristik pada siswa perempuan SMP dalam memecahkan masalah pola bilangan.

METODE

Penelitian deskriptif kualitatif ini melibatkan dua subjek yaitu dua siswa perempuan kelas VIII SMP Al-Hikmah 2 Benda. Subjek dipilih berdasarkan hasil Tes Kemampuan Matematika (TKM) dan Tes Pemecahan Masalah (TPM 1). Kedua subjek yang terpilih memiliki kemampuan setara yaitu dengan kategori kemampuan sedang dengan skor tes $61 \leq \text{skor} \leq 80$. Berdasarkan hasil TKM dan TPM 1, subjek dikategorikan sebagai berikut.

Tabel 2. Kategori Subjek

Kategori	Skor Tes	
	TKM	TPM 1
Subjek 1	67	65
Subjek 2	75	70

Dalam hal ini, subjek pertama diberi kode "S1", dan subjek kedua "S2". Adapun kriteria subjek adalah siswa yang sudah mempelajari materi pola bilangan, komunikatif serta bersedia dijadikan subjek. Instrumen utama penelitian adalah peneliti sendiri dengan bantuan pendukung yaitu tes kemampuan matematika, tes pemecahan masalah, dan pedoman wawancara. Berikut tes pemecahan masalah (TPM 1 & TPM 2) yang di berikan kepada subjek:

Sebuah hotel di Brebes memiliki model ubin keramik seperti pada gambar.

Ubin keramik tersebut berbentuk persegi besar yang tersusun dari beberapa keramik persegi kecil putih dan keramik persegi kecil biru. Seorang siswa yang sedang magang di hotel tersebut ditugaskan untuk menghitung banyaknya ubin keramik kecil putih dan ubin keramik kecil biru pada model ubin ke-8. Berapakah masing-masing banyaknya ubin besar, ubin biru kecil dan ubin putih kecil pada model ubin ke-8 dan ke-n?

TPM 1

Sebuah Mall di Brebes akan dibangun dengan pola pada ubin keramik sebagai berikut :

Ubin keramik tersebut akan dipasang sesuai pola tersebut pada pola ke-7 di pusat tengah Mall. Berapakah masing-masing banyaknya ubin besar, ubin biru kecil dan ubin putih kecil pada model ubin ke-7 dan ke-n?

TPM 2

Gambar 1. Tes Pemecahan Masalah (TPM 1 & TPM 2)

Selanjutnya, data hasil tes pemecahan masalah (TPM 1 & TPM 2) serta data hasil wawancara dianalisis secara kualitatif untuk melihat heuristik subjek dalam memecahkan masalah pola bilangan. Analisis data dilakukan dengan tiga tahap yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data bertujuan untuk memfokuskan, menajamkan, dan mengambil yang hanya diperlukan dan mengorganisasi data sehingga kesimpulan-kesimpulan dapat ditarik dan diverifikasi. Setelah data direduksi maka data akan disajikan lebih sederhana serta penarikan kesimpulan dalam bentuk naratif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Peneliti melakukan pengumpulan data dengan tes pemecahan masalah (TPM 1 & TPM 2) dan wawancara. Adapun hasil heuristik dalam memecahkan masalah pola bilangan sebagai berikut:

Diketahui : Ubin keramik berbentuk persegi besar yang tersusun dari beberapa keramik persegi kecil putih dan keramik persegi kecil biru

ubin putih : $u_1 = 5$ ubin besar : $u_1 = 9$
 $u_2 = 8$ $u_2 = 16$
 $u_3 = 13$ $u_3 = 25$

ubin biru : $u_1 = 4$
 $u_2 = 8$
 $u_3 = 12$

Ditanya : ub dan Rumus ke-n dari ubin tersebut!
 cara penyelesaian :

ubin putih : $u_1 = 5$ ubin biru : $u_1 = 4$ ubin besar : $u_1 = 9$
 $u_2 = 8$ $u_2 = 8$ $u_2 = 16$
 $u_3 = 13$ $u_3 = 12$ $u_3 = 25$
 $u_4 = 20$ $u_4 = 16$ $u_4 = 36$
 $u_5 = 29$ $u_5 = 20$ $u_5 = 49$
 $u_6 = 40$ $u_6 = 24$ $u_6 = 64$
 $u_7 = 53$ $u_7 = 28$ $u_7 = 81$
 $u_8 = 68$ $u_8 = 32$ $u_8 = 100$

$u_n = n^2 + 1$ 9 dari tambahan Rumus ke-n Sama seperti Rumus Persegi panjang Rumus persegi ditambah 2
 $u_1 = 3^2 + 1$ Jadi, $u_n = n^2 + 1$ $u_n = (n+1)^2$
 $= 9 + 1$ Contoh : $u_n = n^2 + 1$ $= 16$
 $= 10$ $= 3^2 + 1$ $= 9$
 $= 15$ $= 4^2 + 1$
 $= 20$

Selanjutnya ubin putih ditambah 9 ubin putih dari ubin persegi

Gambar 2. Lembar Jawaban Tes Pemecahan Masalah (TPM 1) oleh S1

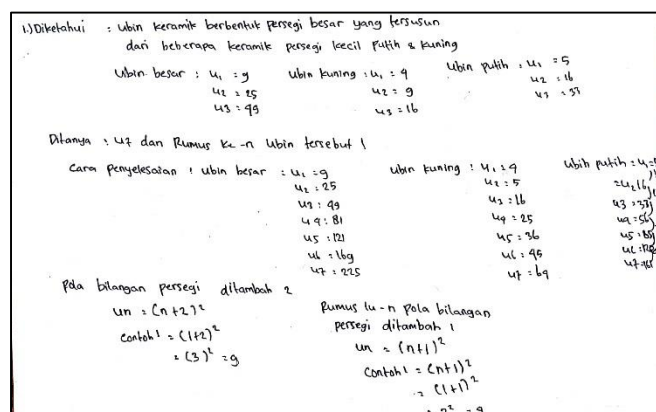
Data hasil S1 pada tes pemecahan masalah (TPM 1) dan wawancara berdasarkan TPM 1. Berdasarkan gambar 2, S1 dapat menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya dari masalah, subjek menuliskan informasi penting pada permasalahan dengan lengkap dan benar. Untuk mencari pola ke-8, subjek S1 membuat daftar yang sistematis sebagai heuristik yang membantu dalam mencari pola ke-8. Subjek S1 mendaftar pola 1,2,3 sebagai yang diketahui kemudian meneruskan sampai pola ke-8. Untuk mencari pola ke-n, subjek S1 menebak U_n berdasarkan pengetahuannya tentang jenis-jenis pola bilangan seperti pola persegi panjang kemudian memodifikasinya. Subjek S1 memeriksa U_n yang sudah ditebak pada pola ke-3 untuk memastikan bilangan yang didapatkan dari rumus U_n tersebut sama dengan pola ke-3 atau tidak. Untuk mengetahui lebih mengenai heuristik subjek S1 dalam memecahkan masalah maka dilakukan wawancara sebagai berikut:

Tabel 3. Wawancara dalam memecahkan masalah pola bilangan pada TPM 1

Label	Transkrip Wawancara
P	Apa saja yang diketahui dari soal?
S1	Ada ubin keramik besar tersusun dari ubin keramik kecil warna putih dan biru, terus ada polanya yaitu yang besar 9, 16 dan 25, yang putih 5, 8 dan 13, yang biru 4, 8 dan 12
P	Terus yang ditanyakan apa?
S1	Disuruh mencari U_8 sama rumus ke-n
P	Apa itu U_8 dan rumus ke-n?
S1	Pola ke-8 sama U_n bu
P	Terus bagaimana cara kamu untuk menyelesaikan soal tersebut?
S1	Yang mencari pola ke-8 saya hitung satu-satu bu dari U_1 sampai U_8 Coba jelaskan gimana caranya?
S1	Untuk ubin besar kan polanya 9, 16, 25 itu 3^2 , 4^2 , sama 5^2 berarti pola selanjutnya tinggal angka urutan setelah 5 dan seterusnya dikuadratkan, untuk ubin putih itu 5, 8, 13 itu polanya bertambah bilangan ganjil 3 sama 5 berarti setelahnya itu 7, 9, 11 dan seterusnya, kalau ubin biru itu polanya 4, 8, 12 bertambahnya itu 4 terus jadi pola selanjutnya tinggal ditambah 4. Hasilnya berarti pola ke-8 ubin besar 100, ubin putih 68 dan ubin biru 32. Kalau nyari rumus ke-n itu saya coba-coba bu, hehe
P	Coba-coba gimana?
S1	Untuk U_n ubin biru sama seperti rumus persegi panjang $U_n = n^2 + n$ saya coba ke pola 3 hasilnya sama 12, kalau yang ubin putih itu n yang di rumus itu diganti 4 karena 4 itu dari tambahan ubin putih setiap pola. terus saya masukan U_3 hasilnya juga 13.
P	Maksudnya tambahan ubin putih setiap pola itu apa?
S1	Setiap pola ubin putih itu ditambah 4 ubin putih di ujung-ujung persegi ini bu.
P	Ohh gitu, terus ada lagi?
S1	Kalau yang ubin besar itu karena bilangan berpangkat saya pakai rumus persegi ditambah 2 bu, terus saya coba ke U_1 hasilnya benar 9.
P	Apa kamu sudah yakin sama jawabannya?
S1	Yakin bu

Berdasarkan hasil wawancara diatas S1 dapat menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan pada masalah dengan benar. S1 menjelaskan bahwa dalam mencari pola ke-8 dengan cara menghitung satu-satu pola ke-1 sampai ke-8 yang termasuk dalam heuristik membuat daftar yang sistematis. Untuk mencari pola ke-n, S1 menyebutkan bahwa cara yang digunakan adalah

mencoba-coba yang termasuk dalam heuristik tebak dan periksa. S1 mengingat rumus ke-n pada pola persegi panjang kemudian memodifikasinya.



Gambar 3. Lembar Jawaban Tes Pemecahan Masalah (TPM 2) oleh S1

Selanjutnya data hasil S1 pada tes pemecahan masalah (TPM 2) dan wawancara berdasarkan TPM 2. Berdasarkan gambar 3, S1 dapat menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya dari masalah, subjek menuliskan informasi penting pada permasalahan dengan lengkap dan benar. Untuk mencari pola ke-7, subjek S1 membuat daftar yang sistematis sebagai heuristik yang membantu dalam mencari pola ke-7. Subjek S1 mendaftar pola 1,2,3 sebagai yang diketahui kemudian meneruskan sampai pola ke-7. Untuk mencari pola ke-n, subjek S1 menebak U_n berdasarkan pengetahuannya tentang jenis-jenis pola bilangan yaitu pola bilangan persegi kemudian memodifikasinya. Subjek S1 memeriksa U_n yang sudah ditebak pada pola ke-1 untuk memastikan bilangan yang didapatkan dari rumus U_n tersebut sama dengan pola ke-1 atau tidak. Untuk mengetahui lebih mengenai heuristik subjek S1 dalam memecahkan masalah maka dilakukan wawancara sebagai berikut:

Tabel 4. Wawancara dalam memecahkan masalah pola bilangan pada TPM 2

Label	Transkrip Wawancara
P	Apa saja yang diketahui dari soal?
S1	Ada ubin keramik persegi besar yang tersusun dari ubin keramik persegi kecil warna putih dan kuning, terus ada polanya yaitu yang besar 9, 25 dan 49, yang kuning 4, 9 dan 16, yang putih 4, 8 dan 12
P	Terus yang ditanyakan apa?
S1	U_7 sama rumus ke-n
P	Apa itu U_7 dan rumus ke-n?
S1	Pola ke-7 sama U_n bu
P	Terus bagaimana cara kamu untuk menyelesaikan soal tersebut?
S1	Caranya menghitung satu-satu dari U_1 sampai U_7 buat nyari pola ke-7 bu
P	Coba jelaskan gimana caranya?
S1	Untuk ubin besar kan polanya 9, 25, 49 itu 3^2 , 5^2 , sama 7^2 berarti pola selanjutnya angka ganjil setelah 7 dan seterusnya dikuadratkan, ubin kuning polanya 4, 9, 16 polanya kuadrat juga 2^2 , 3^2 , sama 4^2 berarti pola selanjutnya angka berurutan setelah 4 dikuadratkan berate 5^2 , 6^2 , dan seterusnya kalau ubin putih itu polanya 5, 16, 33 bertambahnya itu bilangan ganjil tapi gak berurutan 11, 17, angka 11 ke 17 itu bertambahnya 6 berarti pola selanjutnya itu bertambahnya $17 + 6 = 23$ terus jadi pola selanjutnya ditambah 6 dulu baru dapet bilangan ganjilnya jadi pertambahan

- pola selanjutnya itu bilangan ganjil 23, 29, 35 dan seterusnya. Hasilnya berarti pola ke-7 ubin besar 225, ubin kuning 64 dan ubin putih 161.
- P Selanjutnya nyari apa?
- S1 Nyari Un bu
- P Gimana caranya?
- S1 Saya pakai rumus pola bilangan persegi terus ditambah-tambahin dikit bu
- P Ditambah-tambah gimana maksudnya?
- S1 Ditambah angka bu
- P Coba jelaskan gimana caranya
- S1 Untuk Un ubin besar rumus persegi ditambah 2, berarti $Un = (n+2)^2$ saya coba ke pola 1 hasilnya 9, kalau yang ubin kuning itu rumus pola bilangan persegi ditambah 1, $Un = (n+1)^2$ dan saya coba ke pola 1 juga hasilnya sesuai 4.
- P Maksudnya rumus pola bilangan persegi ditambah 2 sama ditambah 1 itu apa?
- S1 Kan rumus pola persegi itu $Un = n^2$, pola 1 ubin besar itu 3^2 berarti $1+2$ dikuadratkan, pola 1 ubin kuning 2^2 berarti $1+1$ dikuadratkan
- P Kalau ubin putih gimana?
- S1 Saya gak tau kalau ubin putih bu
- P Apa kamu sudah yakin sama jawabannya?
- S1 Yakin bu,

Berdasarkan hasil wawancara diatas S1 dapat menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan pada masalah dengan benar. S1 menjelaskan bahwa dalam mencari pola ke-7 dengan cara menghitung satu-satu pola ke-1 sampai ke-8 yang termasuk dalam heuristik membuat daftar yang sistematis. Untuk mencari pola ke-n, S1 menyebutkan bahwa cara yang digunakan adalah mencoba-coba yang termasuk dalam heuristik tebak dan periksa. S1 mengingat rumus ke-n pada pola bilangan persegi kemudian memodifikasinya.

① Dik : ubin biru : Pola 1=4 ubin Putih : Pola 1=5 ubin besar : Pola 1=9
 Pola 2=8 Pola 2=16 Pola 2=16
 Pola 3=12 Pola 3=13 Pola 3=25

Dit : Pola 8 dan Polan

* cara menyelesaikannya dengan cara:

ubin biru : 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32
 +4 +4 +4 +4 +4 +4 +4
 +4 +4 +4 +4 +4 +4 +4

ubin Putih : 5, 8, 13, 20, 29, 40, 53, 68
 +3 +5 +7 +9 +11 +13 +15
 +2 +2 +2 +2 +2 +2 +2

ubin besar : 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81, 100
 +7 +9 +11 +13 +15 +17 +19
 +2 +2 +2 +2 +2 +2 +2

ubin biru : Pola 1 = $2 \times 2 \times 1 = 4$
 Pola 2 = $2 \times 2 \times 2 = 8$
 Pola 3 = $2 \times 2 \times 3 = 12$
 Pola n = $2 \times 2 \times n = 4n$

ubin Putih : Pola 1 = $(2 \times 2) + 1 = 5$
 Pola 2 = $(2 \times 3) + 2 = 8$
 Pola 3 = $(2 \times 5) + 3 = 13$
 Pola 8 = $(2 \times 30) + 8 = 68$
 Pola n = $(2 \times \dots) + n =$

ubin besar : Pola 1 = $(3 \times 3) = 9$
 Pola 2 = $(4 \times 4) = 16$
 Pola 3 = $(5 \times 5) = 25$
 Pola 8 = $(10 \times 10) = 100$
 Pola n = $(2n \times 2n) =$

Gambar 4. Lembar Jawaban Tes Pemecahan Masalah (TPM 1) oleh S2

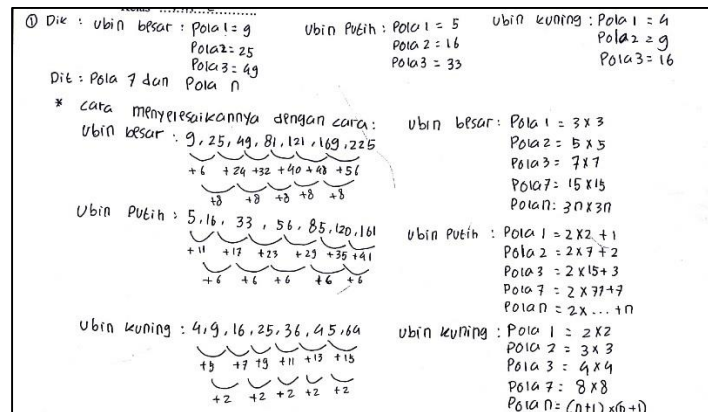
Selanjutnya data hasil S2 pada tes pemecahan masalah (TPM 1) dan wawancara berdasarkan TPM 1. Berdasarkan gambar 4, S2 dapat menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya dari masalah, subjek menuliskan informasi penting pada permasalahan dengan lengkap dan benar. Untuk mencari pola ke-8, subjek S2 menggunakan model sebagai heuristik yang membantu dalam mencari pola ke-8. Subjek S2 mendaftar pola ke-1 sampai pola ke-8 dengan menggambarkan representasi visualnya menggunakan garis bantu dari pola ke-1 sampai ke-8 sehingga didapatkan pola ke-8. Untuk mencari pola ke-n, subjek S2 membuat daftar yang sistematis dengan mengalikan dan menjumlahkan bilangan yang mungkin untuk setiap pola

kemudian menggeneralisasikan menjadi rumus Un. Untuk mengetahui lebih mengenai heuristik subjek S2 dalam memecahkan masalah maka dilakukan wawancara sebagai berikut:

Tabel 5. Wawancara dalam memecahkan masalah pola bilangan pada TPM 1

Label	Transkrip Wawancara
P	Yang diketahui dari soal apa?
S2	Pola ubinnya itu ada pola ubin besar yaitu 9,16, 25, yang kecil pola ubin biru 4,8, 12 dan pola ubin putih 5,8,13
P	Yang ditanyakan apa sih?
S2	Yang ditanyakan pola ke-8 sama ke-n
P	Gimana caramu menjawab/menyelesaikan soal ini?
S2	Saya urutkan buat nyari pola ke-8
P	Coba jelaskan
S2	Ubin biru polanya 4,8,12, untuk mencari pola selanjutnya ditambah 4 jadi pola ke-8nya yaitu 32. Kalau ubin putih polanya 5,8,13, untuk mencari pola selanjutnya ditambah bilangan ganjil 3 terus hasilnya ditambah lagi 5 dan seterusnya sampai ditambah 15 di pola 8 jadi hasilnya 68. Ubin besar itu polanya 9,16,25, polanya juga bertambah bilangan ganjil mulai dari 7,9, jadi pola ke-8 yaitu 100.
P	Bagaimana untuk pola ke-n?
S2	Kalau pola ke-n itu saya kali-kalikan atau jumlahkan bilangan yang sama dengan bilangan berurutan sesuai polanya, sehingga didapatkan pola perkaliannya. Missal yang ubin biru pola ke-1 = $2 \times 2 \times 1$, pola ke-2 = $2 \times 2 \times 2$, pola ke-n = $2 \times 2 \times n$. ubin putih pola ke-1 = $(2 \times 2) + 1$, pola ke-2 = $(2 \times 3) + 2$, pola ke-3 = $(2 \times 5) + 3$, pola ke-n = $(2 \times \dots) + n$. Ubin besar pola ke-1 = 3×3 , pola ke-2 = 4×4 , pola ke-3 = 5×5 , pola n = $2n \times 2n$.
P	Itu yang pola ke-n ubin putih titik-titiknya berapa?
S2	Saya bingung, karena yang dikalikan saya belum dapet urutannya.
P	Oh gitu, terus kalau mau mencari pola ke-100 itu kan banyak, bagaimana caramu?
S2	Karena pola ke-n saya belum tau ya berarti seperti nyari pola ke-8 aja.
P	Kamu yakin sama jawabanmu enggak?
S2	Yakin buat pola ke-8, tapi pola ke-n belum
P	Apakah kamu sudah mencoba cara lain untuk menemukannya?
S2	Saya gatau caranya
P	Kamu sudah memeriksa kembali cara yang kamu gunakan?
S2	Sudah

Berdasarkan hasil wawancara diatas S2 dapat menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan pada masalah dengan benar. S2 menjelaskan bahwa dalam mencari pola ke-8 dengan cara mengurutkan pola ke-1 sampai ke-8 dengan menggunakan garis bantu yang termasuk dalam heuristik menggunakan model. Untuk mencari pola ke-n, S2 menyebutkan bahwa cara yang digunakan adalah mengalikan dan menjumlahkan kemungkinan bilangan yang termasuk dalam heuristik membuat daftar yang sistematis. S2 juga dapat menggeneralisasikan daftar pola ke-1,2,3 menjadi rumus pola ke-n.



Gambar 5. Lembar Jawaban Tes Pemecahan Masalah (TPM 2) oleh S2

Data selanjutnya yaitu data hasil S2 pada tes pemecahan masalah (TPM 2) dan wawancara berdasarkan TPM 2. Berdasarkan gambar 5, S2 dapat menuliskan informasi yang diketahui dan ditanya dari masalah, subjek menuliskan informasi penting pada permasalahan dengan lengkap dan benar. Untuk mencari pola ke-7, subjek S2 menggunakan model sebagai heuristik yang membantu dalam mencari pola ke-7. Subjek S2 mendaftar pola ke-1 sampai pola ke-7 dengan menggambarkan representasi visualnya menggunakan garis bantu dari pola ke-1 sampai ke-7 sehingga didapatkan pola ke-7. Untuk mencari pola ke-n, subjek S2 membuat daftar yang sistematis dengan mengalikan dan menjumlahkan bilangan yang mungkin untuk setiap pola kemudian menggeneralisasikan menjadi rumus Un. Untuk mengetahui lebih mengenai heuristik subjek S2 dalam memecahkan masalah maka dilakukan wawancara sebagai berikut:

Tabel 6. Wawancara dalam memecahkan masalah pola bilangan pada TPM 2

Label	Transkrip Wawancara
P	Yang diketahui apa?
S2	Pola ubin besar yaitu 9, 25, 49, yang pola ubin kecil kuning 4,9, 16 dan pola ubin kecil putih 5,16,33
P	Yang ditanyakan apa?
S2	Yang ditanyakan pola ke-7 dan ke-n
P	Gimana caramu menyelesaikan soal ini?
S2	Saya mengurutkan untuk mencari pola ke-7
P	Coba bagaimana?
S2	Ubin besar polanya 9,25,49, pola ini bertambahnya 16,24,32, pertambahannya ini juga selalu bertambah 8, jadi selanjutnya bertambah 40, 48, 56, setelah mengurutkan dapat pola ke-7nya yaitu 225. Kalau ubin putih polanya 5,16,33, untuk mencari pola selanjutnya ditambah bilangan ganjil mulai dari 11 yang ditambah lagi juga bilangan 6, jadi pertambahannya 11, 17, 23, sampai pola ke-7 bertambah 41, seterusnya sampai hasilnya 161. Ubin kuning polanya 4, 9,16, polanya kalau diurutkan bertambah bilangan ganjil 5,7,9, jadi pola ke-7 hasilnya 64.
P	Kalau untuk pola ke-n bagaimana?
S2	Kalau pola ke-n itu saya pakai cara yang sama kayak yang kemarin itu saya kalikan atau jumlahkan bilangan yang sama dengan polanya bilangan berurutan, sehingga didapatkan pola perkaliannya. Misal yang ubin besar pola ke-1 = 3x3, pola ke-2 = 5x5, pola ke-n = 3n x 3n Pkarena pola ke-1 kan hasilnya 9. ubin putih pola ke-1 = (2x2)+1, pola ke-2 = (2x7)+2, pola ke-3 = (2x15)+3, pola ke-n = 2x...+n. Ubin besar pola ke-1 = 2x2, pola ke-2 = 3x3, pola ke-3 = 4x4, pola n = (n+1)x(n+1). Pola ke-n ubin putihnya ini saya masih bingung dikali berapa karena enggak urut.

P	Terus kalau mau mencari pola kesekian yang banyak, bagaimana caranya?
S2	Sama seperti nyari pola ke-7 aja diurutkan.
P	Apa gak ad acara lain?
S2	Saya belum nemu cara lain
P	Kamu yakin sama jawabanmu enggak?
S2	Yakin sih
P	Kamu sudah memeriksa kembali cara yang kamu gunakan?
S2	Sudah

Berdasarkan hasil wawancara diatas S2 dapat menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan pada masalah dengan benar. S2 menjelaskan bahwa dalam mencari pola ke-8 dengan cara mengurutkan pola ke-1 sampai ke-7 dengan menggunakan garis bantu yang termasuk dalam heuristik menggunakan model. Untuk mencari pola ke-n, S2 menyebutkan bahwa cara yang digunakan adalah mengalikan dan menjumlahkan kemungkinan bilangan yang termasuk dalam heuristik membuat daftar yang sistematis. S2 juga dapat menggeneralisasikan daftar pola ke-1,2,3 menjadi rumus pola ke-n.

Pembahasan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapat hasil bahwa keterampilan pemecahan masalah kolaboratif sebagai berikut: Yang pertama adalah Heuristik S1 dalam memecahkan masalah. Pada dasarnya S1 dapat menyelesaikan masalah pola bilangan dengan baik. S1 dapat menuliskan serta menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan dari soal yang berarti S1 dapat memahami masalah dengan baik. Untuk mencari pola ke-8 pada TPM 1 dan pola ke-7 pada TPM 2, S1 menggunakan heuristik membuat daftar yang sistematis. S1 menghitung secara manual setiap penambahan dari masing-masing pola bilangan secara manual sampai mendapatkan pola bilangan yang ditanyakan. Untuk mendapatkan rumus pola ke-n (U_n), S1 menggunakan heuristik tebak dan periksa untuk mendapatkan rumus U_n . S1 menggunakan pengetahuannya tentang jenis-jenis pola bilangan yaitu pola bilangan persegi dan persegi panjang yang didapatkan dari pengalaman menyelesaikan masalah sebelumnya. Perempuan lebih unggul dalam memori verbal (Chan & Abu Bakar, 2021). Hal tersebut yang menyebabkan S1 menebak rumus ke-n menggunakan memorinya tentang jenis pola bilangan.

S1 memulai dengan menebak rumus U_n berdasarkan rumus pola persegi dan pola bilangan persegi Panjang yang dimodifikasi sesuai dengan kriteria dari bilangan yang ditemuinya dan menyesuaikan dengan bilangan pada pola tertentu, kemudian S1 memeriksa kebenaran dengan mensubstitusikan bilangan a pada pola ke- a (misal ke-1). Heuristik tebak dan periksa yang dilakukan oleh S1 belum sempurna dan belum sepenuhnya berhasil untuk menemukan rumus U_n . Heuristik tebak dan periksa yang belum sepenuhnya berhasil dikarenakan S1 yang hanya memeriksa jawaban pada satu pola, S1 hanya dengan memeriksa jawaban satu kali sehingga mempercayai bahwa rumus ke-n yang ditemukan tersebut sudah tepat padahal masih ada kemungkinan bahwa rumus ke-n yang ditebak tersebut masih belum tepat. Hal ini sejalan dengan pernyataan Capraro et al., 2012 bahwa pemecah masalah menebak dan hanya menemukan satu solusi yang benar lalu berhenti setelah mendapat satu jawaban karena meyakini bahwa masalah hanya memiliki satu solusi.

Berdasarkan rincian diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa S1 dapat memecahkan masalah menggunakan heuristik membuat daftar yang sistematis dan heuristik tebak & periksa. S1 menggunakan intuisinya dalam memecahkan masalah dengan menghitung satu-persatu pola sampai menemukan pola yang dicari. S1 juga menggunakan pengetahuan yang dimiliki berdasarkan pengalaman dalam menyelesaikan masalah sebelumnya.

Selanjutnya Heuristik S2 dalam memecahkan masalah. Pada dasarnya S2 dapat menyelesaikan masalah pola bilangan dengan baik. S2 dapat menuliskan serta menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan dari masalah yang berarti S2 dapat memahami masalah dengan baik. Untuk mencari pola ke-8 pada TPM 1 dan pola ke-7 pada TPM 2, S2 menggunakan heuristik menggunakan model. S2 menggunakan kemampuan representasi visualnya dengan membuat garis bantu dari pola ke-1 sampai pola ke-8 dan menuliskan pertambahan bilangannya sampai mendapatkan pola bilangan yang ditanyakan. Untuk mendapatkan rumus pola ke-n (U_n), S2 menggunakan heuristik membuat daftar yang sistematis untuk mendapatkan rumus U_n . Menurut Thien, (2016) bahwa perempuan unggul dalam domain konten matematika tentang perubahan & hubungan serta kuantitas. Hal ini dapat dilihat ketika S2 mengalikan dan menjumlahkan bilangan yang mungkin dan membentuk pola yang sistematis pada pola ke-1,2&3 sehingga dapat digeneralisasikan menjadi rumus pola ke-n. akan tetapi, S2 belum sepenuhnya dapat mengkombinasikan dan mencari bilangan-bilangan yang sistematis untuk dapat sampai menggeneralisasikannya ketika bertemu dengan masalah pola bilangan berpangkat (tingkat 2).

Berdasarkan rincian diatas, dapat diambil kesimpulan bahwa S2 dapat memecahkan masalah menggunakan heuristik menggunakan model dan heuristik membuat daftar yang sistematis. S1 menggunakan kemampuan representasi visualnya dengan membuat garis bantu dalam mencari pola ke-8 (pada TPM 1) dan pola ke-7 (pada TPM 2). S2 menggunakan kemampuannya dalam menggeneralisasikan pola ke-n berdasarkan daftar sistematis dari perkalian dan penjumlahan bilangan pada pola ke-1,2,3. Akan tetapi, S2 belum sepenuhnya dapat menggeneralisasikan pola ke-n dengan baik.

Selanjutnya temuan Heuristik Siswa Perempuan SMP Pada Materi Pola Bilangan. Beberapa temuan heuristik siswa perempuan SMP dalam memecahkan masalah pola bilangan sebagai berikut:

Tabel 7. Temuan Heuristik Siswa Perempuan SMP dalam Memecahkan Masalah Pola Bilangan

Heuristik	Siswa Perempuan 1	Siswa Perempuan 2
Membuat daftar yang sistematis	Menggunakan intuisi dalam memecahkan masalah dengan menghitung satu-persatu pola sampai menemukan pola yang dicari	Menggunakan kemampuan dalam menggeneralisasikan pola ke-n berdasarkan daftar sistematis dari perkalian dan penjumlahan bilangan pada pola ke-1,2,3
Tebak dan periksa	Menebak rumus berdasarkan pengetahuan tentang rumus jenis-jenis pola bilangan serta memodifikasinya, kemudian memeriksa pada pola ke-a.	-
Mencari pola	-	-
Membuat tabel	-	-
Menyatakan kembali masalah	-	-
Memikirkan masalah terkait	-	-

Menggunakan model	Menggunakan kemampuan representasi visual dengan membuat garis bantu dalam mencari pola tertentu.
-------------------	---

KESIMPULAN

Secara keseluruhan siswa perempuan dapat memecahkan masalah pola bilangan dengan baik. Siswa perempuan dapat memahami masalah dengan baik yaitu dapat menuliskan dan menyebutkan yang diketahui dan ditanyakan dengan baik. Siswa perempuan cenderung sistematis dalam memecahkan masalah serta mengetahui masalah yang dicari dengan baik. Siswa perempuan menggunakan heuristik membuat daftar yang sistematis, tebak & periksa, dan menggunakan model dalam memecahkan masalah pola bilangan. Siswa perempuan menggunakan kemampuan representasi visualnya dengan membuat garis bantu yang digunakan untuk membantu menemukan pola ke-n serta menggunakan intuisinya dengan menghitung secara manual sampai didapatkan pola yang ditanyakan. Siswa perempuan juga menggunakan kemampuan menggeneralisasikan untuk mendapatkan rumus pola ke-n serta menggunakan pengetahuan tentang jenis-jenis pola bilangan untuk dapat menebak rumus pola ke-n.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrade, R. R., Fortes, E. C., & Mabilangan, R. A. (2020). Problem solving heuristics and mathematical abilities of heterogeneous learners. *Universal Journal of Educational Research*, 8(11), 5114–5126. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081111>
- Capraro, M. M., An, S. A., Ma, T., Rangel-Chavez, A. F., & Harbaugh, A. (2012). An investigation of preservice teachers' use of guess and check in solving a semi open-ended mathematics problem. *Journal of Mathematical Behavior*, 31(1), 105–116. <https://doi.org/10.1016/j.jmathb.2011.10.002>
- Chan, Z. S., & Abu Bakar, M. A. (2021). Does Gender Difference Play a Significant Role in Verbal and Visuospatial Working Memory Performance? *Journal of Cognitive Sciences and Human Development*, 7(2), 80–90. <https://doi.org/10.33736/jcshd.3744.2021>
- Dale, S. (2015). Heuristics and biases: The science of decision-making. *Business Information Review*, 32(2), 93–99. <https://doi.org/10.1177/0266382115592536>
- Fadiana, M., Amin, S. M., & Lukito, A. (2017). Generalization of Visual Pattern. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 7(6), 29–32. <https://doi.org/10.9790/7388-0706032932>
- Fan, L., & Zhu, Y. (2007). Representation of problem-solving procedures: A comparative look at China, Singapore, and US mathematics textbooks. *Educational Studies in Mathematics*, 66(1), 61–75. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9069-6>
- Hensberry, K. K. R., & Jacobbe, T. (2012). The effects of Polya's heuristic and diary writing on children's problem solving. *Mathematics Education Research Journal*, 24(1), 59–85. <https://doi.org/10.1007/s13394-012-0034-7>
- Prayekti, N., Nusantara, T., Sudirman, & Susanto, H. (2020). Eighth-grades students' mental models in solving a number pattern problem. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(3), 973–989. <https://doi.org/10.17478/JEGYS.708044>
- Rott, B., Specht, B., & Knipping, C. (2021). A descriptive phase model of problem-solving processes. *ZDM - Mathematics Education*, 53(4), 737–752. <https://doi.org/10.1007/s11858-021-01244-3>
- Sari, N. P. N., Fuad, Y., & Ekawati, R. (2020). Profil Berpikir Aljabar Siswa SMP Dalam

- Menyelesaikan Masalah Pola Bilangan. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 56–63. <https://doi.org/10.15294/kreano.v11i1.22525>
- Sarouphim, K. M., & Chartouny, M. (2017). Mathematics education in Lebanon: gender differences in attitudes and achievement. *Educational Studies in Mathematics*, 94(1), 55–68. <https://doi.org/10.1007/s10649-016-9712-9>
- Sewasew, D., Schroeders, U., Schiefer, I. M., Weirich, S., & Artelt, C. (2018). Development of sex differences in math achievement, self-concept, and interest from grade 5 to 7. *Contemporary Educational Psychology*, 54, 55–65. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2018.05.003>
- Son, J. W., & Lee, M. Y. (2021). Exploring the Relationship Between Preservice Teachers' Conceptions of Problem Solving and Their Problem-Solving Performances. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 19(1), 129–150. <https://doi.org/10.1007/s10763-019-10045-w>
- Thien, L. M. (2016). Malaysian Students' Performance in Mathematics Literacy in PISA from Gender and Socioeconomic Status Perspectives. *Asia-Pacific Education Researcher*, 25(4), 657–666. <https://doi.org/10.1007/s40299-016-0295-0>
- Verschaffel, L., Schukajlow, S., Star, J., & Van Dooren, W. (2020). Word problems in mathematics education: a survey. *ZDM - Mathematics Education*, 52(1), 1–16. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01130-4>
- Yazgan, Y. (2016). Fourth Graders and Non-Routine Problems: Are Strategies Decisive for Success? *European Journal of Education Studies*, 2(4), 100–120.

