

***LEARNING OBSTACLES SISWA SMP DALAM BERPIKIR KOMPUTASI
PADA MATERI POLA BILANGAN***

TESIS

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar
Magister Pendidikan Matematika



Oleh

**DWI FITRIANI ROSALI
NIM. 1906829**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2022**

***LEARNING OBSTACLES SISWA SMP DALAM BERPIKIR KOMPUTASI
PADA MATERI POLA BILANGAN***

Oleh
Dwi Fitriani Rosali

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar
Magister Pendidikan pada Departemen Pendidikan Matematika
Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

© Dwi Fitriani Rosali
Universitas Pendidikan Indonesia
Januari 2022

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang,
difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

***LEARNING OBSTACLES* SISWA SMP DALAM BERPIKIR KOMPUTASI
PADA MATERI POLA BILANGAN**

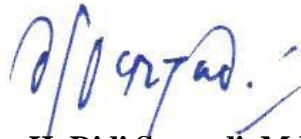
Oleh:

Dwi Fitriani Rosali

NIM. 1906829

Disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I,



Prof. Dr. H. Didi Suryadi, M.Ed.

NIP. 19580201 198403 1 001

Pembimbing II,



Suhendra, M.Ed., Ph.D.

NIP. 19650904 199101 1 001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FPMIPA UPI,



Dr. H. Dadang Juandi, M.Si.

NIP. 19640117 199202 1 001

PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “*Learning Obstacles Siswa SMP dalam Berpikir Komputasi pada Materi Pola Bilangan*” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2022

Yang membuat pernyataan,

Dwi Fitriani Rosali

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Segala puji dan rasa syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan nikmat sehat sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “*Learning Obstacles* Siswa SMP dalam Berpikir Komputasi pada Materi Pola Bilangan”. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada suri tauladan umat hingga akhir jaman, Rasulullah Muhammad SAW, kepada para keluarganya, sahabatnya, serta kepada seluruh umatnya yang senantiasa taat pada ajarannya.

Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Departemen Pendidikan Matematika, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia. Tesis ini disusun oleh penulis dengan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyusunan tesis ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat bagi setiap bantuan yang telah diberikan

Terlepas dari semua ini, dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan, maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan dan perlu pengembangan lebih lanjut. Oleh karena itu, penulis menerima segala saran dan kritik dari pembaca demi kesempurnaan tesis ini. Semoga tesis ini dapat memberikan manfaat dan inspirasi bagi kita, terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Pendidikan Matematika. Aamiin Yaa Rabbal Aalamiin.

Bandung, Januari 2022
Penulis,

Dwi Fitriani Rosali

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama menyelesaikan penyusunan tesis ini, penulis telah banyak menerima bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Didi Suryadi, M.Ed. selaku dosen Pembimbing I sekaligus Pembimbing Akademik yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, ilmu, motivasi, dan saran kepada penulis sejak awal perkuliahan hingga akhir penyusunan tesis.
2. Bapak Suhendra, M.Ed., Ph.D. selaku dosen Pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, ilmu, motivasi, dan saran kepada penulis selama proses penyelesaian tesis.
3. Bapak Prof. Dr. H. Tatang Herman, M.Ed. selaku Dekan FPMIPA UPI yang telah memberikan izin kepada penulis dalam melakukan penelitian tesis.
4. Bapak Dr. H. Dadang Juandi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Matematika FPMIPA UPI yang telah memberikan motivasi dan telah memudahkan administrasi penulis terkait dengan penyelesaian tesis.
5. Seluruh dosen Program Studi Magister Pendidikan Matematika FPMIPA UPI yang telah memberikan ilmu, wawasan, pengalaman, dan motivasi selama penulis mengikuti perkuliahan.
6. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Alimuddin dan Ibunda Rosmaniar yang tak pernah lelah memberikan kasih sayang, do'a, dan dukungan baik berupa moril maupun materiil kepada penulis.
7. Bapak Kepala Sekolah, Wakil Kepala Sekolah Bidang Kurikulum, Guru Mata Pelajaran Matematika kelas VIII, Staf Pengajar, dan siswa-siswa kelas VIII MTsN Kota Makassar (tempat dilakukannya penelitian) yang telah memfasilitasi penulis untuk melakukan penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.

8. Sahabat seperjuangan, mahasiswa Program Studi Magister Pendidikan Matematika 2019 FPMIPA UPI yang telah memberikan semangat dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
9. Keluarga besar LAMACCA UPI yang juga telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis selama di perantauan sehingga tesis ini bisa terselesaikan.

Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua pihak yang namanya tidak dapat penulis sebutkan ataupun tuliskan satu per satu, yang telah membantu penulis sejak perencanaan, proses penelitian, hingga penyelesaian tesis ini.

Bandung, Januari 2022

Penulis

ABSTRAK

Dwi Fitriani Rosali (1906829). *Learning Obstacles* Siswa SMP dalam Berpikir Komputasi pada Materi Pola Bilangan

Berpikir komputasi adalah salah satu kemampuan yang penting dalam pemecahan masalah matematika. Namun, pada kenyataannya masih banyak siswa yang belum memiliki kemampuan tersebut akibat adanya *learning obstacles*. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan fenomenologi yang bertujuan untuk mendeskripsikan *learning obstacles* siswa dalam berpikir komputasi pada materi pola bilangan yang meliputi *ontogenical obstacle*, *epistemological obstacle*, dan *didactical obstacle*. Penelitian ini dilakukan di salah satu sekolah MTsN di Kota Makassar, Sulawesi Selatan dan melibatkan 74 orang siswa kelas VIII. Dari 74 siswa, terseleksi 12 siswa yang diwawancarai. Instrumen penelitian yang digunakan adalah soal tes, angket, dan pedoman wawancara. Data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan tahapan: reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat *learning obstacles* yang dialami oleh siswa, yaitu (a) *ontogenical obstacle* yang meliputi *ontogenical obstacle* instrumental, berupa kekeliruan terkait perhitungan dasar, kesulitan dalam pengenalan pola karena tidak memperhatikan hal-hal penting, dan kesulitan dalam melakukan abstraksi dan generalisasi karena hanya menghapuskan rumus yang diberikan, *ontogenical obstacle* psikologis, berupa rendahnya ketertarikan siswa pada materi pola bilangan, kurangnya persiapan belajar siswa, dan kondisi siswa yang kurang fokus ketika pembelajaran pola bilangan, dan *ontogenical obstacle* konseptual, berupa penggunaan konsep persamaan eksponen yang tidak sesuai dengan tuntutan berpikir siswa; (b) *epistemological obstacle*, berupa kesulitan dalam melakukan pengenalan pola ataupun abstraksi dan generalisasi karena keterbatasan konteks siswa dalam menyelesaikan masalah pola bilangan; dan (c) *didactical obstacle*, berupa keterbatasan pembelajaran materi pola bilangan, pembelajaran tidak melibatkan siswa dalam proses abstraksi dan generalisasi yang membuat penyajian materi menjadi tidak utuh, pembelajaran tidak menekankan pada proses berpikir siswa dalam proses abstraksi dan generalisasi, dan juga kurang menekankan dekomposisi masalah dan berpikir algoritma. Dari penelitian ini, peneliti merekomendasikan bahwa *learning obstacles* yang teridentifikasi dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan untuk mengembangkan desain didaktis yang lebih optimal terkait materi pola bilangan dengan memperhatikan karakteristik siswa.

Kata kunci: *learning obstacle*, berpikir komputasi, pola bilangan

ABSTRACT

Dwi Fitriani Rosali (1906829). Learning Obstacles of Junior High School Students in Computational Thinking on Number Pattern Lessons

Computational thinking is one of the most important skills in solving mathematical problems. However, in fact there are still many students who do not have these abilities due to learning obstacles. This study was qualitative research with a phenomenological approach that aims to describe students' learning obstacles in computational thinking on number pattern lesson including ontogenical obstacles, epistemological obstacles, and didactical obstacles. This study was conducted at one of the MTsN schools in Makassar, South Celebes and involved 74 students of grade 8th. From the 74 students, 12 students were selected to interview. The research instruments that were used were tests, questionnaires, and interview guidelines. The collected data was then analyzed with stages: data reduction, data presentation, and conclusion withdrawal. The results showed that there were learning obstacles experienced by students, namely (a) ontogenical obstacles that include instrumental ontogenical obstacle, in the form of errors related to basic calculations, difficulties in pattern recognition because of not paying attention to important things, and difficulties in doing abstraction and generalization because of only memorizing the given formula, psychological ontogenical obstacle, in the form of low interest of students in number pattern lesson, lack of students' learning preparation, and the condition of students that are less focused during the learning number patterns lesson, and conceptual ontogenical obstacle, in the form of the use of the exponential equation the use of the concept of an exponential equation that is not in accordance with the demands of students' thinking that is not in accordance with the demands of students' thinking; (b) epistemological obstacle, in the form difficulties in doing either pattern recognition or abstraction and generalization because of limitations of the students' context ability in solving the problem of number patterns; and (c) didactical obstacle, in the form of limitations of the learning of number pattern lesson, the learning does not involve the students in process of abstraction and generalization that make the material presentation become incomplete, and the learning does not emphasize on the students' thinking process in abstraction and generalization process, and also less emphasize on problem decomposition and algorithmic thinking. From this research, the researcher recommend that the identified learning obstacles can be used as a consideration to develop a more optimal didactical design related to number pattern lesson by paying attention to the students' characteristics.

Keywords: learning obstacle, computational thinking, number pattern

DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS.....	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME.....	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	10
1.3 Tujuan Penelitian	11
1.4 Manfaat Penelitian	11
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 <i>Learning Obstacles</i>	13
2.2 Berpikir Komputasi.....	17
2.3 Pola Bilangan	21
2.4 Penelitian yang Relevan.....	28
2.5 Definisi Operasional	30
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	32
3.2 Subjek Penelitian	32
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.4 Instrumen Penelitian	34
3.5 Teknik Analisis Data.....	35
3.6 Tahapan Penelitian.....	36

3.7 Penyajian Materi Pola Bilangan.....	37
BAB IV TEMUAN PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Temuan Penelitian	41
4.1.1 Temuan berdasarkan Tes.....	41
4.1.2 Temuan berdasarkan Angket.....	65
4.1.3 Temuan berdasarkan Wawancara.....	70
4.2 Pembahasan	89
4.2.1 <i>Ontogenical Obstacle</i> Siswa dalam Berpikir Komputasi pada Materi Pola Bilangan	90
4.2.2 <i>Epistemological Obstacle</i> Siswa dalam Berpikir Komputasi pada Materi Pola Bilangan	100
4.2.3 <i>Didactical Obstacle</i> Siswa dalam Berpikir Komputasi pada Materi Pola Bilangan	106
BAB V PENUTUP	
5.1 Simpulan.....	116
5.2 Rekomendasi	117
DAFTAR PUSTAKA	119
LAMPIRAN.....	131

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Jenis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 1.....	42
Tabel 4.2	Jenis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 2a.....	46
Tabel 4.3	Jenis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 2b.....	48
Tabel 4.4	Jenis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 3a.....	53
Tabel 4.5	Jenis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 3b.....	57
Tabel 4.6	Jenis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 3c.....	59
Tabel 4.7	Jenis Jawaban Siswa pada Soal Nomor 4.....	62
Tabel 4.8	Rekapitulasi Ketertarikan Siswa terhadap Materi Pola Bilangan	65
Tabel 4.9	Rekapitulasi Persiapan Siswa Sebelum Belajar Pola Bilangan	66
Tabel 4.10	Rekapitulasi Kondisi Siswa Saat Belajar Materi Pola Bilangan	67
Tabel 4.11	Rekapitulasi Respon Siswa terhadap Materi Pola Bilangan	67
Tabel 4.12	Rekapitulasi Respon Siswa mengenai Pembelajaran Pola Bilangan	68
Tabel 4.13	Rekapitulasi Respon Siswa mengenai Sumber Ajar pada Materi Pola Bilangan.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Jawaban Siswa terkait Komponen Dekomposisi Masalah.....	6
Gambar 1.2	Jawaban Siswa terkait Komponen Pengenalan Pola, Abstraksi, dan Generalisasi	7
Gambar 1.3	Jawaban Siswa terkait Komponen Berpikir Algoritma	8
Gambar 3.1	<i>Slide Powerpoint</i> Guru terkait Definisi Pola Bilangan.....	37
Gambar 3.2	<i>Slide Powerpoint</i> Guru terkait Contoh Pola Bilangan.....	38
Gambar 3.3	<i>Slide Powerpoint</i> Guru terkait Pola Bilangan Genap	38
Gambar 3.4	<i>Slide Powerpoint</i> Guru terkait Contoh Pola Bilangan Genap	38
Gambar 3.5	<i>Slide Powerpoint</i> Guru terkait Pola Bilangan Segitiga	39
Gambar 3.6	<i>Slide Powerpoint</i> Guru terkait Contoh Pola Bilangan Segitiga.....	39
Gambar 3.7	Modul Guru terkait Materi Deret Aritmatika	40
Gambar 3.8	Modul Guru terkait Contoh dan Latihan Soal Deret Aritmatika	40
Gambar 4.1	Jawaban S1 pada Soal Nomor 1	43
Gambar 4.2	Jawaban S2 pada Soal Nomor 1	43
Gambar 4.3	Jawaban S3 pada Soal Nomor 1	44
Gambar 4.4	Jawaban S4 pada Soal Nomor 1	44
Gambar 4.5	Jawaban S4 pada Soal Nomor 2a	46
Gambar 4.6	Jawaban S5 pada Soal Nomor 2a	47
Gambar 4.7	Jawaban S6 pada Soal Nomor 2a	47
Gambar 4.8	Jawaban S7 pada Soal Nomor 2a	48
Gambar 4.9	Jawaban S8 pada Soal Nomor 2b	49
Gambar 4.10	Jawaban S12 pada Soal Nomor 2b	49
Gambar 4.11	Jawaban S3 pada Soal Nomor 2b	49
Gambar 4.12	Jawaban S1 pada Soal Nomor 2b	50
Gambar 4.13	Jawaban S5 pada Soal Nomor 2b	50
Gambar 4.14	Jawaban S7 pada Soal Nomor 3a	53

Gambar 4.15	Jawaban S9 pada Soal Nomor 3a	54
Gambar 4.16	Jawaban S10 pada Soal Nomor 3a	54
Gambar 4.17	Jawaban S8 pada Soal Nomor 3a	55
Gambar 4.18	Jawaban S6 pada Soal Nomor 3a	55
Gambar 4.19	Jawaban S3 pada Soal Nomor 3a	56
Gambar 4.20	Jawaban S5 pada Soal Nomor 3a	56
Gambar 4.21	Jawaban S10 pada Soal Nomor 3b	57
Gambar 4.22	Jawaban S3 pada Soal Nomor 3b	58
Gambar 4.23	Jawaban S9 pada Soal Nomor 3b	58
Gambar 4.24	Jawaban S7 pada Soal Nomor 3c	59
Gambar 4.25	Jawaban S11 pada Soal Nomor 3c	60
Gambar 4.26	Jawaban S6 pada Soal Nomor 3c	60
Gambar 4.27	Jawaban S3 pada Soal Nomor 3c	60
Gambar 4.28	Jawaban S8 pada Soal Nomor 3c	61
Gambar 4.29	Jawaban S5 pada Soal Nomor 4	63
Gambar 4.30	Jawaban S11 pada Soal Nomor 4	64
Gambar 4.31	Jawaban S10 pada Soal Nomor 4	64
Gambar 4.32	<i>Slide Powerpoint</i> terkait Materi Pola Segitiga Paskal	98
Gambar 4.33	<i>Slide Powerpoint</i> terkait Penyajian Materi Guru dalam Menentukan Nilai n dengan U_n yang Diketahui	111

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A INSTRUMEN PENELITIAN

Lampiran A.1	Kisi-kisi Soal Tes Berpikir Komputasi Materi Pola Bilangan	133
Lampiran A.2	Soal Tes Berpikir Komputasi Materi Pola Bilangan	141
Lampiran A.3	Angket Responden Siswa	143
Lampiran A.4	Pedoman Wawancara Siswa dan Guru.....	145

LAMPIRAN B HASIL TEMUAN PENELITIAN

Lampiran B.1	Jawaban Siswa pada Soal Tes Berpikir Komputasi	148
Lampiran B.2	Rekapitulasi Hasil Angket Siswa	160
Lampiran B.3	Transkrip Wawancara Siswa	162
Lampiran B.4	Transkrip Wawancara Guru	215
Lampiran B.5	Penyajian Materi Pola Bilangan Guru	221

LAMPIRAN C ADMINISTRASI DAN PERSURATAN

Lampiran C.1	Surat Keterangan (SK) Pembimbing	240
Lampiran C.2	Surat Izin Penelitian dari FPMIPA UPI	243
Lampiran C.3	Surat Izin Penelitian dari Penanaman Modal Makassar	244
Lampiran C.4	Surat Izin Penelitian dari Kementerian Agama Kota Makassar	245
Lampiran C.5	Surat Keterangan Selesai Melakukan Penelitian.....	246

LAMPIRAN D DOKUMENTASI PENELITIAN

Lampiran D.1	Dokumentasi Penelitian.....	248
--------------	-----------------------------	-----

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, S., & Patimah, S. (2019). Analisis Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII pada Materi Pola Bilangan di Kota Cimahi. *UNION: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(2), 201–208. <https://doi.org/10.30738/union.v7i2.3835>
- Agustini, W. T., & Salayan, M. (2021). Efektivitas Pembelajaran Daring pada Mata Pelajaran Matematika selama Pandemi Covid-19 di MTs. Swasta Nurul Amaliyah Tanjung Morawa. *MAJU: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 8(2), 409-419.
- Aho, A. V. (2012). Computation and Computational Thinking. *The Computer Journal*, 55(7), 832–835. <https://doi.org/10.1093/comjnl/bxs074>
- Angeli, C., Voogt, J., Fluck, A., Webb, M., Cox, M., Malyn-Smith, J., & Zagami, J. (2016). A K-6 Computational Thinking Curriculum Framework: Implications for Teacher Knowledge. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 47–57.
- Ariyanti, S. N., & Setiawan, W. (2019). Analisis Kesulitan Siswa SMP Kelas VIII dalam Menyelesaikan Soal Pola Bilangan berdasarkan Kemampuan Penalaran Matematik. *Journal on Education*, 1(2), 390–399. <https://doi.org/10.31004/joe.v1i2.79>
- Astuti, N. T., & Khotimah, R. P. (2020). *Analisis Kesulitan Menyelesaikan Soal Pola Bilangan Ditinjau dari Koneksi Matematis Siswa*. (Doctoral Dissertation). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Bakar, M. T., Suryadi, D., & Darhim, D. (2019). Learning Obstacles on Linear Equations Concept in Junior High School Students: Analysis of Intellectual Need of DNR-based Instructions. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3), 032104. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032104>
- Barcelos, T. S., Munoz, R., Villarroel, R., Merino, E., & Silveira, I. F. (2018). Mathematics Learning through Computational Thinking Activities: A Systematic Literature Review. *Journal of Universal Computer Science*, 24(7), 815–845.
- Barr, V., & Stephenson, C. (2011). Bringing Computational Thinking to K-12:

- What is Involved and What is the Role of the Computer Science Education Community? *Acm Inroads*, 2(1), 48–54. <https://doi.org/10.1145/1929887.1929905>
- Bidasari, F. (2017). Pengembangan Soal Matematika Model PISA pada Konten Quantity untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Gantang*, 2(1), 63–77.
- Billings, G. L. (1997). It Doesn't Add Up: African American Students' Mathematics Achievement. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(6), 697–708. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.28.6.0697>
- Bishop, J. P., Lamb, L. L., Philipp, R. A., Whitacre, I., Schappelle, B. P., & L., & L., M. (2014). Obstacles and Affordances for Integer Reasoning: An Analysis of Children's Thinking and the History of Mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 45(1), 19–61. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.45.1.0019>
- Brousseau, G. (2002). Epistemological Obstacles, Problems, and Didactical Engineering. *Theory of Didactical Situations in Mathematics: Didactique Des Mathématiques, 1970–1990*, 79–117. https://doi.org/10.1007/0-306-47211-2_6
- Brown, B. (2017). *Thoughts and Ways of Thinking*. London: Ubiquity press. <https://doi.org/10.5334/bbh>
- Buckley, S. (2012). The Role of Computational Thinking and Critical Thinking in Problem Solving in a Learning Environment. *European Conference on E-Learning*, 63–70.
- Butler, F. M., Miller, S. P., Lee, K. H., & Pierce, T. (2001). Teaching Mathematics to Students with Mild-to-moderate Mental Retardation: A Review of the Literature. *Mental Retardation*, 39(1), 20–31.
- Cornu, B. (2002). *Limits. In Tall (Ed.), Advanced Mathematical Thinking*. Volume 11, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. https://doi.org/10.1007/0-306-47203-1_10
- Cortina, J. L., Visnovska, J., & Zúñiga, C. L. A. U. D. I. A. (2014). Equipartition as a Didactical Obstacle in Fraction Instruction. *Acta Didactica Universitatis Comenianae Mathematics*, 14(1), 1–18.

- Creswell, J. W. (2007). *Qualitative Inquiry and Research Design: Choosing among Five Traditions*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Creswell, J. W. (2012). Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research. *Educational Research*, 10. Edisi 4, Boston: Pearson Education, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781483349435>
- Dagienė, V., Sentance, S., & Stupurienė, G. (2017). Developing a Two-dimensional Categorization System for Educational Tasks in Informatics. *Informatica*, 28(1), 23–44. <https://dx.doi.org/10.15388/Informatica.2017.119>
- Dagiene, V. (2005). Competition in Information Technology: An Informal learning. *EuroLogo 2005*, 228–234.
- Dalimunthe, Z. (2019). Identifikasi Kendala dan Masalah dalam Proses Pembelajaran Matematika. *Jurnal Sosial Humaniora Sigli*, 2(1), 8–12. <https://doi.org/10.47647/jsh.v2i1.132>
- Danindra, L. S. (2020). Proses Berpikir Komputasi Siswa SMP dalam Memecahkan Masalah Pola Bilangan Ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin. *MATHEdunesa*, 9(1), 95–103. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v9n1.p95-103>
- Dawkins, P. (2006). *How to Study Mathematics*.
- Denning, P. J. (2009). The Profession of IT beyond Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 52(6), 28–30. <https://doi.org/10.1145/1516046.1516054>
- Depdiknas. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 22 Tahun 2006*. Jakarta: Dirjen Manajemen Dikdasmen Departemen Pendidikan Nasional.
- Disnawati, H., & Haning, F. O. (2019). "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten Geometri". *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika 2019* (p. 63-68).
- English, L. D., & Gainsburg, J. (2015). Problem Solving in a 21st-Century Mathematics Curriculum. In *Handbook of International Research in Mathematics Education* (p. 313). New York: Routledge.
- Faizin, M. (2019). *Analisis Learning Obstacle Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Awal Siswa*. (Skripsi). UIN Sunan

Ampel Surabaya.

- Fazzilah, E., & Effendi, K. N. S. (2020). "Strategi Pemecahan Masalah Siswa Kelas VIII pada Soal PISA Like". *Prosiding Sesiomadika 2019* (p.883-891).
- Ferdianto, F., & Hartinah, S. (2020). Analysis of the Difficulty of Students on Visualization Ability Mathematics Based on Learning Obstacles. *International Conference on Agriculture, Social Sciences, Education, Technology and Health (ICASSETH 2019)*, 429, 227–231. <https://dx.doi.org/10.2991/assehr.k.200402.053>
- Firmansyah, M. A. (2017). Analisis Hambatan Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Statistika. *JPPM (Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika)*, 10(2), 115–127.
- Fitriana, E., & Tri Indrianti, D. (2013). *Hubungan antara Kesiapan Belajar dengan Hasil Belajar Matematika Warga Belajar Kelas XI Kelompok Belajar Paket C SKB Bondowoso Semester Genap Tahun Pelajaran 2012-2013*. (Skripsi). Universitas Jember.
- Fuadiah, N. F., & Suryadi, D. (2017). Some Difficulties in Understanding Negative Numbers Faced by Students: A Qualitative Study Applied at Secondary Schools in Indonesia. *International Education Studies*, 10(1), 24–38. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n1p24>
- Fuchs, L. S., Powell, S. R., Cirino, P. T., Schumacher, R. F., Marrin, S., Hamlett, C. L., ... & Changas, P. C. (2014). Does Calculation or Word-Problem Instruction Provide a Stronger Route to Prealgebraic Knowledge? *Journal of Educational Psychology*, 106(4), 990. <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/a0036793>
- Furber, S. (2012). *Shut Down or Restart? The Way Forward for Computing in UK Schools*. The Royal Society.
- García-Peñalvo, F. J., & Mendes, A. J. (2018). *Exploring the Computational Thinking Effects in Pre-university Education*. 407–411. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.12.005>
- Gay, L. R., Mills, G. E., & Airasian, P. W. (1976). *Educational Research: Competencies for Analysis and Application*. New Jersey: Pearson Education, Inc.

- Gazali, R. Y. (2016). Pembelajaran Matematika yang Bermakna. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(3), 181–190. <https://doi.org/10.33654/math.v2i3.47>
- Hamalik, O. (1983). *Metode Belajar dan Kesulitan Belajar*. Bandung: Tarsito.
- Hendriana, H. (2014). Membangun Kepercayaan Diri Siswa melalui Pembelajaran Matematika Humanis. *Journal of Mathematics and Science Teaching*, 19(1). <https://doi.org/10.18269/jpmipa.v19i1.36152.g15529>
- Hidayah, N. T., Nugroho, A. A., & Endahwuri, D. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik dalam Menyelesaikan Soal pada Materi Pola Bilangan. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 2(2), 80–84. <http://dx.doi.org/10.26877/imajiner.v2i1.5767>
- Holmes, G. (2002). What is Called Thinking. *Journal of Critical Psychology, Counselling and Psychotherapy*, 2(1), 33–39.
- Humphreys, S. (2015). Computational Thinking, a Guide for Teacher. In *Computing at School*.
- Hunsaker, E. (2020). Computational Thinking. In *The K-12 Educational Technology Handbook*. EdTech Books.
- Islami, A. N., Rahmawati, N. K., & Kusuma, A. P. (2019). "Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Materi Kekongruenan dan Kesebangunan". In *Simposium Nasional Ilmiah & Call for Paper Unindra (Simponi) dengan Tema: Peningkatan Kualitas Publikasi Ilmiah melalui Hasil Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat* (p. 158-170). <https://doi.org/10.30998/simponi.v1i1.444>.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia*. (2021, 18 Maret). Diakses dari <http://kbbi.web.id/pikir>
- Kamus Cambridge*. (2021, 17 Maret). Diakses dari <http://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/thinking>
- Kartikasari, R., & Masduki, S. S. (2017). *Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika pada Siswa SMP. (Doctoral Dissertation)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kemendikbud. (2014). *Implementasi Kurikulum 2013*. Diakses dari <https://www.kemdikbud.go.id/kemdikbud/dokumen/Paparan/Paparan>

Mendikbud pada Workshop Pers.pdf

- Kwon, K., & Cheon, J. (2019). Exploring Problem Decomposition and Program Development through Block-Based Programs. *International Journal of Computer Science Education in Schools*, 3(1). <https://doi.org/10.21585/ijcses.v3i1.54>
- Lakoff, G., & Núñez, R. (2000). *Where Mathematics Comes from (Vol. 6)*. Basic Books.
- Lee, T. Y., Mauriello, M. L., Ingraham, J., Sopan, A., Ahn, J., & Bederson, B. B. (2012). "CTArcade: Learning Computational Thinking while Training Virtual Characters through Game Play". In *CHI'12 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems* (p. 2309–2314). <http://dx.doi.org/10.1145/2212776.2223794>
- Liljedahl, P. (2004). Repeating Pattern or Number Pattern: The Distinction is Blurred. *Focus on Learning Problems in Mathematics*, 26(3), 24–42.
- Lye, S. Y., & Koh, J. H. L. (2014). Review on Teaching and Learning of Computational Thinking through Programming: What is Next for K-12? *Computers in Human Behavior*, 41, 51–61. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.012>
- Maharani, S., Kholid, M. N., Pradana, L. N., & Nusantara, T. (2019). Problem Solving in the Context of Computational Thinking. *Infinity Journal*, 8(2), 109–116. <https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p109-116>
- Mariam, S., Rohaeti, E. E., & Sariningsih, R. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Madrasah Aliyah pada Materi Pola Bilangan. *Journal on Education*, 1(1), 156–162. <https://doi.org/10.31004/joe.v1i2.40>
- McClelland, K., & Grata, L. A. (2018). "Review of the Importance of Computational Thinking in K-12". In *Proceedings of the ELmL: the Tenth International Conference on Mobile, Hybrid, and On-line Learning* (p. 32-34).
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook*. Edisi 2, Thousand Oaks: Sage Publications.
- Mohaghegh, D. M., & McCauley, M. (2016). Computational Thinking: The Skill Set of the 21st Century. *International Journal of Computer Science and*

- Information Technologies*, 7(3), 1524–1530.
- Monin, A. S. (1992). On the Definition of the Concepts Thinking, Consciousness, and Conscience. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 89(13), 5774–5778. <https://doi.org/10.1073/pnas.89.13.5774>
- Mulligan, J., & Mitchelmore, M. (2009). Awareness of Pattern and Structure in Early Mathematical Development. *Mathematics Education Research Journal*, 21(2), 33–49. <http://dx.doi.org/10.1007/BF03217544>
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. The National Council of Teacher Mathematics inc.
- Nelson, G., & Powell, S. R. (2018). Computation Error Analysis: Students with Mathematics Difficulty Compared to Typically Achieving Students. *Assessment for Effective Intervention*, 43(3), 144-156.
- Noto, M. S., Pramuditya, S. A., & Handayani, V. D. (2020). Exploration of Learning Obstacle Based on Mathematical Understanding of Algebra in Junior High School. *Eduma: Mathematics Education Learning and Teaching*, 9(1), 14–20. <https://doi.org/10.24235/EDUMA.V9I1.5946>
- Nurhayati, N., & Zanthi, L. S. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa MTs pada Materi Pola Bilangan. *Journal on Education*, 1(2), 23-36. <https://doi.org/10.31004/joe.v1i2.19>
- Nurkamilah, M., Nugraha, M. F., & Sunendar, A. (2018). Mengembangkan Literasi Matematika Siswa Sekolah Dasar melalui Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia. *Jurnal THEOREMS*, 2(2), 70-79. <http://dx.doi.org/10.31949/th.v2i2.722>
- Nyikahadzoyi, M. R., Mapuwei, T., & Chinyoka, M. (2013). Some Cognitive Obstacles Faced by ‘A’ level Mathematics Students in Understanding Inequalities: A Case Study of Bindura Urban High Schools. *International Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, 2(2), 206–221.
- OECD. (2013). *PISA 2012 Results in Focus: What 15-year-olds Know and What They Can Do with What They Know*.
- OECD. (2016). *PISA 2015 Results in Focus*.
- OECD. (2018). *PISA 2021 Mathematics Framework (Draft)*.

- OECD. (2019). *PISA 2018 Results: Combined Executive Summaries Volume I, II, & III*.
- Okumus, S., & Ipek, A. S. (2018). "Pre-service Mathematics Teachers' Investigation of the Constraints of Mathematical Tools". In *Proceedings of the Re (s) Source 2018 International Conference* (p. 316–319). Lyon: Ecole Normale Supérieure de Lyon.
- Papert, S. (1990). *Mindstorm: Children, Computers and Powerful Ideas*. New York: Basic Books, Inc.
- Pradani, S. L., & Nafi'an, M. I. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Tipe Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 10(2), 112–118. <https://doi.org/10.15294/kreano.v10i2.15050>
- Putri, A. P., Nursalam, N., & Sulasteri, S. (2014). Pengaruh Penguasaan Materi Prasyarat terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 1 Sinjai Timur. *MaPan: Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 2(1), 2(1), 17–30. <https://doi.org/10.24252/mapan.2014v2n1a2>
- Reuter, R., Hauser, F., Gold-Veerkamp, C., Mottok, J., & Abke, J. (2017). "Towards a Definition and Identification of Learning Obstacles in Higher Software Engineering Education". In *Proc. 9th International Conference on Education and New Learning Technologies (IATED EDULEARN)* (p. 10259–10267). <http://dx.doi.org/10.21125/edulearn.2017.0943>
- Riley, D. D., & Hunt, K. A. (2014). *Computational Thinking for the Modern Problem Solver*. New York: CRC press.
- Román-González, M., Pérez-González, J. C., & Jiménez-Fernández, C. (2017). Which Cognitive Abilities Underline Computational Thinking? Criterion Validity of the Computational Thinking Test. *Computers in Human Behavior*, 72, 678–691. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.08.047>
- Sari, N. I. P., Subanji, S., & Hidayanto, E. (2018). Diagnosis Kesulitan Penalaran Matematis Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Pola Bilangan. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 2(2), 64–69.
- Sari, D. P. (2017). "Analisis Kesalahan Buku Siswa Matematika Kelas VII SMP/MTs Semester I Kurikulum 2013 berdasarkan Objek Kajian Matematika

- dan Alternatif Perbaikannya". Dalam *Konferensi Nasional Penelitian Matematika Dan Pembelajarannya II (KNMPMP II)*, Universitas Muhammadiyah Surakarta (hlm. 263–274).
- Seifi, M., Haghverdi, M., & Azizmohamadi, F. (2012). Recognition of Students' Difficulties in Solving Mathematical Word Problems from the Viewpoint of Teachers. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2(3), 2923–2928.
- Setiawan, Y. E. (2020). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menggeneralisasi Pola Linier. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(2), 180–194. <http://dx.doi.org/10.33603/jnpm.v4i2.3386>
- Shi, Z. (2011). Dilemmas in Using Phenomenology to Investigate Elementary School Children Learning English as a Second Language. *In Education*, 17(1), 3-13. <https://doi.org/10.37119/ojs2011.v17i1.88>
- Shrimal, P., & Sharma, M. P. (2012). UNESCO's Four Pillars of Education, Implications for Schools. *Educ. India J. A Q. Ref. J. Dialogues Educ*, 1(3), 1–10.
- Shute, V. J., Sun, C., & Asbell-Clarke, J. (2017). Demystifying Computational Thinking. *Educational Research Review*, 22, 142–158. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.09.003>
- Sihombing, H. (2017). *Pengembangan Bahan Ajar dalam Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Pendekatan Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif dan Koneksi Matematis Siswa*. (Thesis). UNIMED.
- Simon, M. A. (1995). Reconstructing Mathematics Pedagogy from a Constructivist Perspective. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26(2), 114–145. <https://doi.org/10.2307/749205>
- Soemoenar & Noornia, A. (2014). "Objek Pembelajaran Matematika Sekolah". Dalam *Objek Pembelajaran Matematika Sekolah* (p. 1–40). Jakarta: Universitas Terbuka. <http://repository.ut.ac.id/id/eprint/4733>
- Sudradjat. (2008). Peranan Matematika dalam Perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Dalam Seminar *The Power of Mathematics for All Applications*.
- Sugiyanto. (2007). *Psikologi Pendidikan: Diagnostik Kesulitan Belajar (DKB)*. Yogyakarta: Program Studi Bimbingan dan Konseling Universitas Negeri Yogyakarta.

- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sunariah, L., & Mulyana, E. (2020). The Didactical and Epistemological Obstacles on the Topic of Geometry Transformation. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(3), 032089. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/3/032089>
- Suryadi, D. (2010). "Penelitian Pembelajaran Matematika untuk Pembentukan Karakter Bangsa". Dalam *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika "Peningkatan Kontribusi Penelitian dan Pembelajaran Matematika dalam Upaya Pembentukan Karakter Bangsa."*
- Suryadi, D. (2019). *Monograf 2: Didactical Design Research (DDR)*. Bandung: Gapura Press.
- Suryapusparini, B. K., Wardono, W., & Kartono, K. (2018). "Analisis Soal-soal Matematika Tipe Higher Order Thinking Skill (HOTS) pada Kurikulum 2013 untuk Mendukung Kemampuan Literasi Siswa". Dalam *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, Vol. 1 (hlm. 876–884). Semarang: Prisma.
- Sutama, S., & Novitasari, M. (2020). Analisis Kemampuan Penyelesaian Soal Matematika Berorientasi PISA dalam Konten Perubahan dan Hubungan pada Siswa SMP. *Jurnal VARIDIKA*, 31(2), 29–36. <https://doi.org/10.23917/varidika.v31i2.10216>
- Sysło, M. M., & Kwiatkowska, A. B. (2013). "Informatics for All High School Students". In *International Conference on Informatics in Schools: Situation, Evolution, and Perspectives* (p. 43–56). http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-36617-8_4
- Tabesh, Y. (2017). Computational Thinking: A 21st Century Skill. *Olympiads in Informatics*, 11(2), 65–70. <https://doi.org/10.15388/ioi.2017.special.10>
- Talib, C. A., Aliyu, H., Zawadzki, R., & Ali, M. (2019). "Developing Student's Computational Thinking through Graphic Calculator in STEAM Education". In *Conference: Proceedings of The International Conference on Mathematical Sciences and Technology 2018 (Mathtech2018): Innovative Technologies for Mathematics & Mathematics for Technological Innovation* (p.030003). <https://doi.org/10.1063/1.5136371>
- Tall, D. (1989). "New Cognitive Obstacles in a Technological Paradigm". In

- Research Issues in the Learning and Teaching of Algebra, NCTM* (p. 87-92). New York: Routledge.
- Ulfah, M. & Felicia, L. (2019). Pengembangan Pembelajaran Matematika dalam National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) pada Anak. *Equalita*, 1(2), 127–143. <https://doi.org/10.24235/equalita.v1i2.5642>
- Umrana, U., Cahyono, E., & Sudia, M. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Pembelajaran Berpikir Matematika*, 4(1), 67–76. <http://dx.doi.org/10.33772/jpbm.v4i1.7102>
- Voskoglou, M. G., & Buckley, S. (2012). Problem Solving and Computational Thinking in a Learning Environment. *Egyptian Computer Science Journal*, 36 (4), 28-46, 2012.
- Wahyuni, N. P., & Masriyah, M. (2021). Profil Kemampuan Pemecahan Masalah PISA pada Konten Change and Relationship Berdasarkan Taksonomi SOLO. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(3), 2604–2618. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v5i3.901>
- Weintrop, D., Beheshti, E., Horn, M., Orton, K., Jona, K., Trouille, L., & Wilensky, U. (2016). Defining Computational Thinking for Mathematics and Science Classrooms. *Journal of Science Education and Technology*, 25(1), 127–147. <https://doi.org/10.1007/s10956-015-9581-5>
- Wijaya, E. Y., Sudjimat, D. A., Nyoto, A., & Malang, U. N. (2016). "Transformasi Pendidikan Abad 21 sebagai Tuntutan Pengembangan Sumber Daya Manusia di Era Global". Dalam *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, (Vol. 1, No. 26, hlm. 263-278).
- Wing, J. (2011). Research Notebook: Computational Thinking—What and Why. *The Link Magazine*, 6.
- Wing, J. M. (2006). Computational Thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33–35.
- Wing, J. M. (2008). Computational Thinking and Thinking about Computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Wing, J. M. (2014). Computational Thinking Benefits Society. *40th Anniversary*

Blog of Social Issues in Computing, 26.

- Wulandari, S. K., Utama, M. P. (2019). *Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Open Ended Materi Pola Bilangan Berorientasi PISA Konten Quantity Kelas VIII SMP Negeri 1 Gatak Tahun Ajaran 2018/2019*. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wulandari, D. (2019). *Analisis Berpikir Kreatif Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Gender dan Kepribadian di SMPN 2 Dolopo* (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Malang.
- Yadav, A., Mayfield, C., Zhou, N., Hambrusch, S., & Korb, J. T. (2014). Computational Thinking in Elementary and Secondary Teacher Education. *ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*, 14(1), 1–16. <https://doi.org/10.1145/2576872>
- Yudha, F. (2019). Peran Pendidikan Matematika dalam Meningkatkan Sumber Daya Manusia Guna Membangun Masyarakat Islam Modern. *Jurnal Pendidikan Matematika (JPM)*, 5(2), 87–94. <http://dx.doi.org/10.33474/jpm.v5i2.2725>