



PENGGUNAAN MODEL GARIS BILANGAN VERTIKAL OLEH SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH KONTEKSTUAL

Fitri Samuntya¹, Fadhil Zil Ikram²

¹STAI Balikpapan, samuntyafitri@gmail.com

²Universitas Sulawesi Barat, fadhilzikram@unsulbar.ac.id

Article Info

Submitted : 30/11/2022

Revised : 03/12/2022

Accepted : 03/12/2022

Published : 06/12/2022

Abstract

Many teachers in Indonesia teach students horizontal number lines rather than vertical number lines. However, there are students who use vertical number lines to solve contextual problems that have never been taught in schools. Therefore, this study aims to find out why students use vertical number lines to solve contextual problems. This research is a qualitative research where the data is collected by tests and interviews. There were 5 junior high school students participating in the test. Among them, the student who used vertical numberlines was chosen as the interviewee. The data analysis technique consisted of three main steps. They were data condensation, data display, and concluding. The results showed that students used vertical number lines based on the context of the given questions.

*Correspondence:

fadhilzikram@unsulbar.ac.id

Keywords: *number lines, contextual problems, students*

Pendahuluan

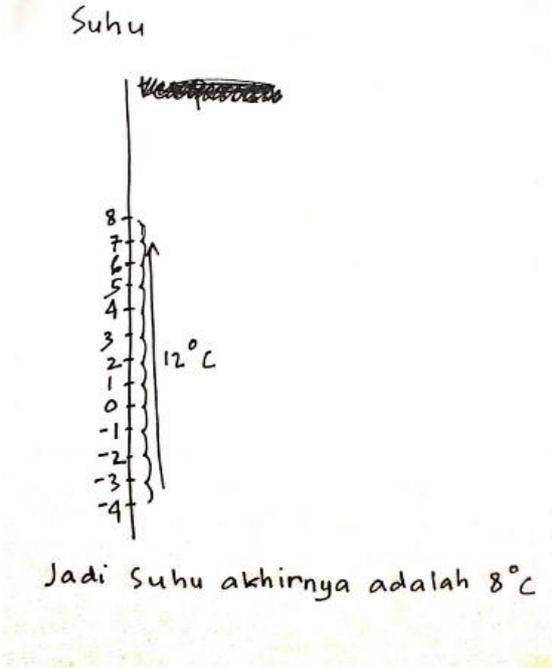
Pembelajaran dengan menggunakan konteks dan model sangatlah penting karena dapat membantu siswa membangun berbagai interpretasi mengenai konten pembelajaran. Pembelajaran dengan konteks dunia nyata harus berupa pengalaman nyata atau setidaknya bisa dibayangkan oleh siswa dan memungkinkan siswa untuk membuat model matematika (Shanty, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Walkington & Petrosino (2013) menunjukkan bahwa konteks kehidupan nyata penting untuk mendukung pembelajaran matematika siswa. Walkington & Petrosino (2013) menyatakan bahwa konteks kehidupan nyata mendukung pembelajaran matematika serta memotivasi siswa dalam pembelajaran karena dapat menumbuhkan minat dan penalaran matematika siswa dengan strategi dalam menentukan solusi untuk menyelesaikan masalah.

Konteks yang menggunakan garis bilangan adalah salah satu hal yang penting bagi siswa. Konteks ini dapat membangun hubungan antara pengetahuan mereka yang ada dengan ide-ide baru (Beswick, 2011). Model garis bilangan merupakan representasi bilangan pada garis lurus yang dapat membantu siswa mempelajari posisi antara angka yang satu dengan yang lain (Beswick, 2011). Konteks kehidupan nyata yang menggunakan model garis bilangan dapat digunakan pada materi bilangan bulat (Stephan & Akyuz, 2012). Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Ural (2016) dimana Ural menyatakan bahwa bilangan bulat diajarkan dengan menggunakan konteks kehidupan nyata. Beswick (2011) menyatakan beberapa masalah kehidupan nyata terkait materi bilangan bulat dan operasi bilangan bulat dengan menggunakan garis bilangan seperti suhu, hutang, serta kedalaman laut. Model garis

bilangan yang dapat digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah adalah garis bilangan vertikal, horizontal, ataupun gabungan dari keduanya (Yilmaz et al., 2019).

Peneliti melakukan studi pendahuluan dengan memberikan soal tentang menentukan suhu akhir pada termometer jika suhu awal adalah -4°C dan kemudian suhu naik 12°C saat temperatur dipanaskan. Untuk menyelesaikan masalah tersebut siswa diminta untuk menggunakan garis bilangan. Hasil studi pendahuluan menunjukkan bahwa hanya 1 siswa yang menggunakan garis bilangan vertikal.

Tabel 1. Hasil Tes Siswa

Siswa	Solusi
Siswa 5	 <p style="text-align: center;">Suhu</p> <p style="text-align: center;">Uraian</p> <p style="text-align: center;">8 7 6 5 4 3 2 1 0 -1 -2 -3 -4</p> <p style="text-align: center;">12°C</p> <p style="text-align: center;">Jadi Suhu akhirnya adalah 8°C</p>

Kecenderungan menggunakan garis bilangan horizontal tidak hanya ditemukan pada siswa yang diberikan soal. Namun, ketika siswa-siswa lain juga ditanyakan terkait garis bilangan apa yang akan digunakan untuk menjawab soal tersebut, mayoritas mengatakan bahwa mereka menggunakan garis horizontal. Preferensi akan garis bilangan horizontal dalam memecahkan masalah juga diungkapkan oleh Fuadiah dkk (2019) pada artikelnya yang berjudul “Teaching and Learning Activities in Classroom and Their Impact on Student Misunderstanding: A Case Study on Negative Integers”. Akan tetapi, pada hasil studi pendahuan di atas terdapat satu siswa yang menggunakan garis bilangan vertikal sehingga menimbulkan pertanyaan mengapa hal tersebut terjadi? Apakah siswa tersebut menggunakan garis bilangan vertikal karena konteks dari soal merupakan termometer yang pada umumnya termometer adalah vertikal? atau disebabkan oleh hal lain?.

Penelitian tentang garis bilangan sebelumnya sudah pernah dilakukan oleh Yilmaz et al., (2019) dengan judul “Middle Grade Students’ Evoked Concept Images of Number Line Models and Their Calculation Strategies with Integers Using These Models”. Pada penelitiannya, Yilmaz, dkk menyatakan bahwa siswa menggunakan garis bilangan horizontal maupun vertikal untuk menyelesaikan masalah atau soal yang diberikan. Yilmaz, dkk (2019) juga mendeskripsikan bahwa terdapat beberapa siswa yang menggunakan gabungan antara

garis bilangan horizontal dan garis bilangan vertikal untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Selain Yilmaz, dkk (2019), Stephan & Akyuz (2012) juga melakukan penelitian tentang garis bilangan. Dalam penelitiannya yang berjudul “A Proposed Instructional Theory for Integer Addition and Subtraction” mereka menyatakan bahwa garis bilangan vertikal merupakan model yang dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah penambahan dan pengurangan. Akan tetapi, Stephan dan Akyuz (2012) hanya melakukan studi tentang penerapan garis bilangan vertikal tidak dengan garis bilangan horizontal.

Penelitian yang dilakukan oleh Yilmaz, dkk (2019) menyatakan bahwa penggunaan garis bilangan memungkinkan siswa untuk mendapatkan jawaban yang benar meskipun tidak dapat membentuk kalimat aritmatika dengan benar. Stephan dan Akyuz (2012) dalam penelitiannya menerapkan garis bilangan vertikal untuk pembelajaran. Stephan dan Akyuz (2012) menyatakan bahwa garis bilangan vertikal dapat memudahkan siswa dalam pembelajaran penambahan dan pengurangan. Selain penelitian-penelitian tersebut, terdapat pula penelitian oleh Bicknell & Young-Loveridge (2015) yang menginvestigasi bagaimana siswa menempatkan nilai pada garis bilangan yang berbeda yaitu dari 0-10 dan 0-20. Penelitian oleh Diezmann (2010) mengeksplor bagaimana perbedaan siswa yang sukses dan tidak sukses dalam menyelesaikan masalah terkait garis bilangan. Terdapat pula penelitian oleh Heuvelpanhuizen (2008) dan Klein & Beishuizen (1998) yang membahas terkait *The Empty Number Line*. Bahkan, terdapat penelitian oleh Heeffer (2010) yang mendiskusikan terkait sejarah perdebatan terkait garis bilangan dan kaitannya dengan kesulitan yang dihadapi siswa di kelas. Berbeda dengan penelitian-penelitian tersebut, penelitian ini bermaksud untuk mengetahui alasan siswa di Indonesia menggunakan garis bilangan vertikal yang mana hal tersebut belum pernah diajarkan di sekolah.

Berdasarkan hal tersebut maka peneliti melakukan penelitian tentang penggunaan model garis bilangan vertikal oleh siswa dalam menyelesaikan masalah kontekstual. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui mengapa siswa menggunakan garis bilangan vertikal untuk menyelesaikan masalah kontekstual.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian studi kasus dengan pendekatan kualitatif. Partisipan penelitian ini adalah siswa SMP. Sumber data dalam penelitian ini diperoleh dari wawancara dan catatan lapangan. Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan lembar tes yang berisi soal. Setelah partisipan menyelesaikan soal yang diberikan, hasil pekerjaan partisipan diperiksa untuk dipilih sebagai siswa yang cocok dengan kriteria untuk wawancara. Wawancara dilakukan dengan menggunakan rekaman audio untuk mendapatkan data yang akurat.

Teknik analisis data dilakukan dengan mengikuti tiga tahapan atau fase utama yang dirumuskan oleh Miles dkk (2018). Tiga tahapan tersebut terdiri dari kondensasi data, tampilan data, dan penarikan kesimpulan. Penulis terlebih mereduksi hasil wawancara. Setelah itu hasil wawancara yang telah direduksi disajikan dalam bentuk naratif. Terakhir, dari data yang telah disajikan kemudian dilakukan penarikan kesimpulan.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan data hasil kerja siswa yang diperoleh dari 5 orang siswa, terdapat 1 siswa yang menyelesaikan soal dengan menggunakan model garis bilangan vertikal seperti yang

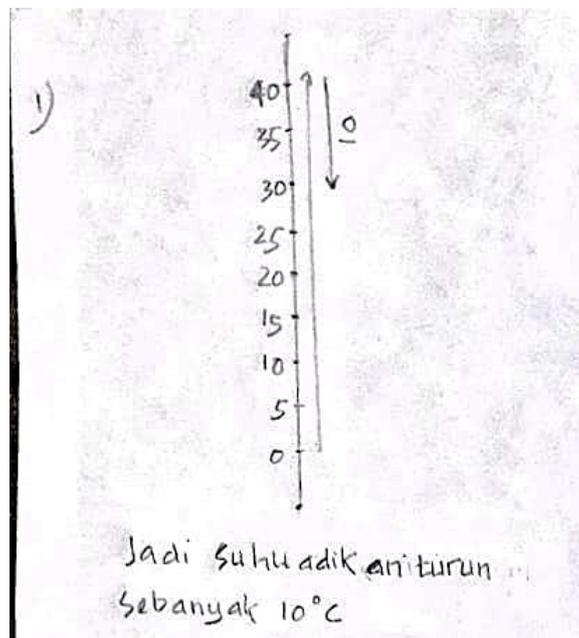
sudah dipaparkan pada latar belakang. Siswa tersebut kemudian diberi beberapa soal lagi dan untuk menyelesaikannya siswa tersebut diminta menggunakan garis bilangan. Berikut ini adalah hasil kerja siswa tersebut.

Tabel 2. Jawaban Subjek

Soal 1:

Ari memiliki seorang adik. Suatu hari adik Ari sedang demam. Ibu mengecek suhu tubuh adik ari menggunakan termometer. Terlihat di termometer suhu tubuh adik Ari adalah $40^{\circ}C$ kemudian ibu membawa adik Ari ke rumah sakit untuk diberi perawatan oleh dokter. Setelah beberapa hari diberi perawatan, dokter menyatakan bahwa suhu tubuh adik Ari di termometer sekarang adalah $30^{\circ}C$. Ari ingin mengetahui berapa banyak suhu yang turun sehingga suhu tubuh adiknya sekarang adalah $30^{\circ}C$. Mari bantu Ari untuk menemukan berapa banyak suhu yang turun!

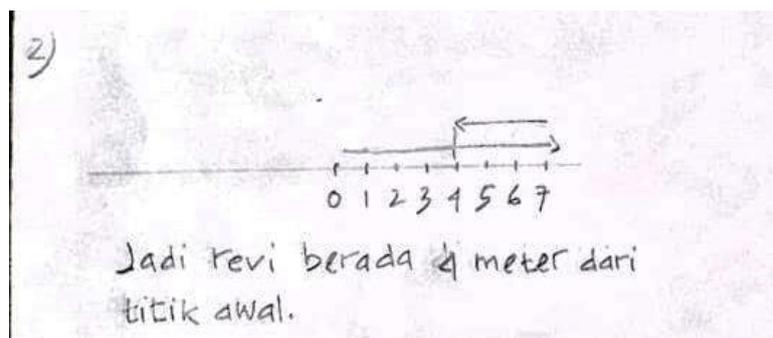
Jawaban:



Soal 2:

Revi berjalan ke arah kanan sejauh 7 meter, kemudian Revi kembali sejauh 3 meter. Sekarang Revi berada dimana?

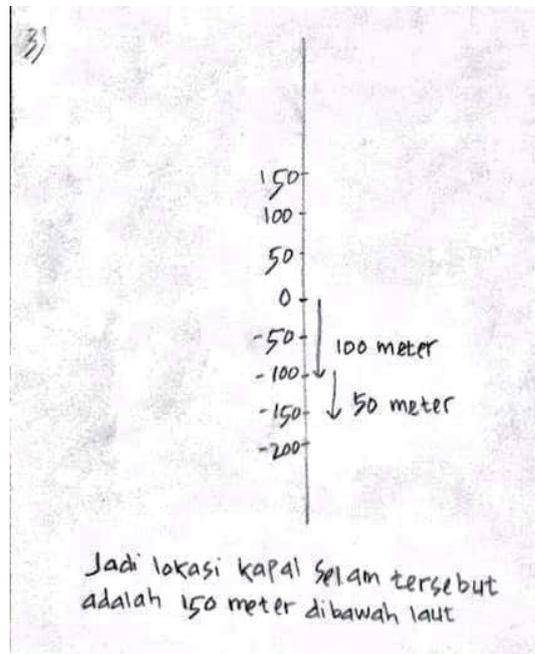
Jawaban:



Soal 3:

Kapal selam berada dibawah laut sejauh 100 meter. Dimanakah lokasi kapal selam jika kapal selam tersebut turun sejauh 50 meter lagi?

Jawaban:



Pada tabel diatas terlihat bahwa siswa tersebut menggunakan garis bilangan vertikal dan garis bilangan horizontal untuk menyelesaikan soal sesuai dengan konteks soal. Ketika konteks soal mengarah pada garis bilangan vertikal seperti soal nomor 1 dan 3, maka siswa tersebut menggunakan garis bilangan vertikal untuk menyelesaikannya. Akan tetapi sebaliknya, ketika konteks soal tersebut mengarah pada garis bilangan horizontal seperti soal nomor 2, maka siswa tersebut menggunakan garis bilangan horizontal untuk menyelesaikannya. Hal ini sejalan dengan informasi yang diperoleh dari kegiatan wawancara, dimana siswa merepresentasikan jawaban mereka ke garis bilangan horizontal atau vertikal didasarkan dengan konteks soal. Berikut kutipan wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan siswa.

Q : Mengapa kamu menggunakan garis bilangan yang berbeda ketika untuk setiap soal (garis bilangan vertikal dan horizontal) ?

S : Karena soal nomor 1 tentang termometer, soal nomor 2 orang ke kanan dan ke kiri, terus soal nomor 3 kedalam kapal selam kan ke bawah

Q : Di sekolah pernah dilajarkan untuk garis bilangan tegak seperti yang kamu buat pada nomor 1 dan nomor 3 ?

S : Tidak pernah

Q : Terus kamu mengetahui garis bilangan seperti itu darimana ?

S : Dari guru les saya

Q : Oalah, jadi di sekolah belum pernah diajarkan garis bilangan seperti itu ya

S : Iya

Q : Terus di sekolah pernah nggak ibu atau bapak guru ngasih soal kayak termometer atau yang lainnya dimana kamu ngerjainnya pakai garis bilangan yang tegak (vertikal)

S : Belum pernah

Q : Jadi di sekolah diajarkannya tentang garis bilangan yang mendatar (horizontal) sama soal-soalnya juga yang mengarah ke ke garis bilangan yang mendatar ?

S : Iya

Q : Hmm, kan ini kamu tau garis bilangan kayak gini (garis bilangan vertikal) dari guru les kamu. Nah, guru lesnya pernah ngasih contoh soal kayak apa untuk garis bilangan ini ?

S : Tentang tinggi bu, tinggi badan orang gitu bu.

Q : Menurut kamu, soal tentang termometer itu lebih mudah dikerjakan pakai garis bilangan yang lurus gini atau yang mendatar ?

S : Hmm, kalau menurut saya pakai yang gini bu (lurus) karena sesuai sama termometernya kan lurus gitu bu, tapi dikerjakan pakai yang mendatar kayak biasanya juga bisa sih bu

Hasil wawancara tersebut mengungkapkan bahwa siswa menggunakan garis bilangan vertikal berdasarkan konteks soalnya. Siswa mengatakan bahwa di sekolah pernah diberikan contoh soal yang berkaitan dengan garis bilangan vertikal. Siswa juga mengatakan bahwa guru di sekolahnya belum pernah mengajarkan garis bilangan vertikal akan tetapi guru lesnya pernah mengajarkan hal tersebut. Oleh karena itu, siswa mengerjakan beberapa soal dengan konteks vertikal menggunakan garis bilangan vertikal. Selain itu, menurut siswa tersebut untuk menyelesaikan soal tentang termometer lebih mudah menggunakan garis bilangan vertikal karena seperti yang ia ketahui dimana termometer terlihat vertikal walaupun soal tersebut bisa dikerjakan dengan menggunakan garis bilangan horizontal.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa siswa menggunakan 2 model garis bilangan yaitu garis bilangan horizontal dan garis bilangan vertikal untuk menyelesaikan masalah kontekstual. Ketika menyelesaikan soal yang diberikan, diharapkan siswa menggunakan model garis bilangan horizontal seperti yang diajarkan di sekolah. Akan tetapi, siswa menggunakan garis bilangan vertikal untuk menyelesaikan soal yang diberikan. Model garis bilangan vertikal digunakan ketika konteks untung dan rugi (Stephan & Akyuz, 2012). Namun dalam penelitian ini ditemukan bahwa siswa menggunakan garis bilangan vertikal pada konteks termometer dan kedalaman kapal selam (kedalaman laut).

Temuan ini juga menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan garis bilangan vertikal tersebut tidak selalu menggunakan garis bilangan vertikal untuk menyelesaikan semua masalah yang diberikan. Siswa masih menggunakan garis bilangan horizontal untuk menyelesaikan masalah yang lain. Contoh-contoh garis bilangan horizontal yang ada dalam buku dapat mempengaruhi siswa menggunakan garis bilangan horizontal. Selain itu, penjelasan guru tentang garis bilangan selalu menggunakan horizontal serta memberikan contoh konteks yang horizontal juga dapat mempengaruhi siswa menggunakan garis bilangan horizontal dalam menyelesaikan masalah (Beswick, 2011).

Model garis bilangan vertikal digunakan oleh siswa untuk konteks termometer dan kedalaman laut. Alasan siswa menggunakan garis bilangan vertikal tergantung pada konteksnya (Yilmaz et al., 2019). Konten yang berbeda dalam kehidupan nyata mungkin memiliki peran pada model garis bilangan yang digunakan oleh siswa (Yilmaz et al., 2019). Temuan ini mungkin dapat menjadi bukti bahwa konteks yang berbeda dapat memberikan gambaran yang berbeda bagi siswa.

Guru perlu menyadari bahwa setiap representasi yang berbeda sangatlah berguna bagi siswa (Hartnett, 2005). Temuan penelitian ini membuktikan bahwa siswa merepresentasikan garis bilangan berbeda untuk setiap soal. Oleh karena itu, guru dapat memperkenalkan berbagai macam garis bilangan, tidak hanya garis bilangan horizontal sehingga siswa dapat memecahkan masalah dengan berbagai strategi yang menurut mereka lebih mudah dan lebih mereka pahami tanpa harus takut disalahkan karena berbeda dengan strategi yang dicontohkan oleh guru.

Simpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa siswa menggunakan model garis bilangan horizontal maupun vertikal untuk menyelesaikan masalah kontekstual. Siswa menggunakan garis bilangan vertikal berdasarkan konteks soal yang diberikan. Hal ini menunjukkan bahwa gambaran siswa untuk garis bilangan ada bermacam-macam sesuai dengan konteks yang diberikan walaupun di sekolah belum pernah diajarkan hal tersebut.

Hal ini dapat memberikan petunjuk bagi guru matematika untuk mengajarkan garis bilangan tidak hanya garis bilangan horizontal tetapi juga bisa mengajarkan garis bilangan vertikal. Beberapa konteks menggunakan garis bilangan vertikal dapat memberikan bantuan yang lebih baik daripada yang horizontal. Konteks kehidupan nyata seperti termometer dapat dijadikan salah satu contoh untuk mengajarkan garis bilangan vertikal kepada siswa.

Daftar Pustaka

- Beswick, K. (2011). Positive experiences with negative numbers. *Australian Mathematics Teacher*, 67(2), 31–40.
- Bicknell, B., & Young-loveridge, J. (2015). *Young Children 's Number Line Placements and Place -Value Understanding*. Paper presented at the Annual Meeting of the Mathematics Education Research Group of Australasia (MERGA).
- Diezmann, C. M., Lowrie, T. O. M., & Sugars, L. A. (2010). Primary Students' Success on the Structured Number Line, *Australian Primary Mathematics Classroom*, 15(4), 24-28.
- Fuadiah, N. F., Suryadi, D., & Turmudi (2019). Teaching and Learning Activities in Classroom and Their Impact on Student Misunderstanding: A Case Study on Negative Integers. *International Journal of Instruction*, 12(1), 407-424.
- Hartnett, J. (2005). Changing the focus of computation instruction in primary schools: Putting the research into practice. *Making Mathematics Vital: Proceedings of Twentieth Biennial Conference of The Australian Association of Mathematics Teachers* (pp. 1-416). Adelaide, South Australia: The Australian Association of Mathematics Teachers.
- Heffer, A. (2010). Historical objections against the number line, *Science & Education*, 20(9), 1–19.

- Heuvel-panhuizen, M. Van Den. (2008). Learning From “ Didactikids ”: An Impetus for Revisiting the Empty Number, *Mathematics Education Research Journal*, 20(3), 6–31.
- Klein, A. S., & Beishuizen, M. (1998). The Empty Number Line in Dutch Second Grades : Realistic Versus Gradual Program Design, *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(4), 443–464.
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2018). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook*. Sage publications.
- Shanty, N. O. (2016). Investigating students ’ development of learning, *Journal on Mathematics Education*, 7(2), 57–72.
- Stephan, M., & Akyuz, D. (2012). A Proposed Instructional Theory for Integer Addition and Subtraction, (April 2016). <https://doi.org/10.5951/jresematheduc.43.4.0428>
- Ural, A. (2016). 7th Grade Students ’ Understandings of Negative Integer, *Journal of Studies in Education*, 6(2), 170–179. <https://doi.org/10.5296/jse.v6i2.9075>
- Walkington, C., & Petrosino, A. J. (2013). Supporting Algebraic Reasoning through Personalized Story Scenarios : How Situational Understanding Mediates Performance, *Mathematical Thinking and Learning*, 15(2), 89-120.
- Yilmaz, A., Akyuz, D., & Stephan, M. (2019). Middle Grade Students ’ Evoked Concept Images of Number Line Models and Their Calculation Strategies with Integers Using These Models, *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 7(1), 93-115.. <https://doi.org/10.18404/ijemst.509292>