# REPRESENTASI MATEMATIS VISUAL ANAK DITINJAU DARI BAKAT MUSIK DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIS

**Mohammad Archi Maulyda[1], Vivi Rachmatul Hidayati[2]**

[1,2] Universitas Mataram
E-mail: archimaulyda@unram.ac.id, vivirachma@unram.ac.id

**DOI: 10.20527/edumat.v7i2.6855**

**Abstrak**: Penelitian kualitatif deskriptif ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan representasi matematis khususnya repesentasi visual ditinjau dari bakat musik anak dalam meyelesaikan masalah matematis. Siswa dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu anak yang berbakat di bidang musik dan anak yang tidak berbakat di bidang musik. Dua subjek dipilih berdasarkan diskusi dengan ahli dan pemberian soal tes matematis. Subjek yang dipilih berada pada jenjang pendidikan yang sama yakni kelas VIII. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa anak yang berbakat di bidang musik memiliki kemampuan representasi visual yang lebih baik dibandingkan anak yang tidak berbakat di bidang musik. Anak yang berbakat di bidang musik melakukan model matematika bergambar untuk menyelesaikan masalah. Sedangan anak yang tidak berbakat di bidang musik menggunakan model matematika dalam bentuk ekspresi matematis untuk menyelesaikan masalah.

**Kata kunci**: Musik, Matematika, Representasi

**Abstract:** This descriptive qualitative research aims to describe mathematical representation ability, especially visual representation in terms of children's musical talent in solving mathematical problems. Students are grouped into two categories, namely children who are gifted in music and children who are not gifted in music. Two subjects were chosen based on discussions with experts and the provision of mathematical test questions. The subject chosen was at the same level of education, namely grade VIII junior high school students. The results of this study indicate that children who are gifted in music have better visual representation abilities than children who are not gifted in music. Children who are gifted in music do pictorial mathematical models to solve problems. Whereas children who are not gifted in music use mathematical models in the form of mathematical expressions to solve problems.

**Keywords:** Music, Mathematics, Representation

## PENDAHULUAN

Musik adalah kegiatan yang membutuhkan kinerja otak. Memperdalam keilmuan di bidang musik dan memainkan alat musik akan berakibat pada berubahnya struktur pada otak. Gaser & Schlaug (2003)

menyatakan bahwa rentang waktu seseorang dalam memainkan alat musik akan berpengaruh terhadap proses berpikir. Semakin lama seseorang bermain alat musik, maka saraf disfungsi neurolisnya akan berkembang. Syaraf ini berfungsi untuk memperkuat kesensitifan manusia terhadap suara (Santos-luiz, 2007).

Vrijsen (2010) menemukan bahwa seorang musisi memiliki kemampuan visual , audio dan representasi yang lebih baik dibandingkan dengan non-musisi. Musisi sering merepresentasikan not balok ke dalam bentuk suara. Ketika musisi membaca not balok maka indera pengelihatan akan menangkap informasi, kemudian informasi ini akan menjadi representasi internal dan diolah menjadi suara yang akan menjadi representasi eksternal. Lewat kegiatan representasi ini, musisi telah terbiasa melakukan 3 aktivitas berpikir yaitu, melihat, mendengar dan merasakan (Arcavi, 2016). Anak yang berbakat di bidang musik memiliki kesadaran terhadap suara dan mampu memanipulasi suara dengan baik (Santos-luiz, 2007). Bersasarkan hasil penelitian yang dilakukan Maulyda (2018), menyatakan bahwa anak-anak yang berbakat di bidang musik cenderung memiliki kemampuan representasi matematis yang lebih baik dibandingkan denga anak yang tidak berbakat di bidang musik.

Menurut NCTM (2000) dalam mempelajari matematika, salah satu pondasi utamanya adalah kemampuan representasi. Dalam rangka mengungkapkan ide-ide matematis, siswa terlebih dulu akan merepresentasikan masalah ke dalam proses berpikirnya yang disebut representasi internal. Setelah terjadi pemrosesan didalam otak maka hasil proses representasi tersebut akan direpresentasikan secara eksternal dan menjadi representasi internal untuk siswa lain. Van Garderen & Montague (2003) mengklasifikasikan proses representasi menjadi 2 yaitu representasi internal dan representasi eksternal.

Suatu masalah matematika seringkali dapat direpresentasikan dan diselesaikan melalui beragam cara. Kashuba, Ovsienko, & Shestakov (2017) mengklasifikasikan representasi matematika ke dalam enam kategori, yaitu: numerik, tabel, gambar, grafik, verbal, simbolik (persamaan atau ekspresi), dan fisik/konkret. Menurut Drozd & Kubichk (2004), kegagalan saat mengenali keterkaitan antara berbagai representasi merupakan tanda lemahnya konseptual seseorang; sedangkan kecakapan membuat koneksi antar berbagai representasi merupakan tanda bahwa seseorang memiliki pemahaman mendalam terhadap konsep yang ada pada masalah, sehingga kemampuan representasi merupakan salah satu kemampuan yang penting untuk ditingkatkan selama belajar matematika. Sehingga dapat disimpulkan bahwa representasi adalah suatu bentuk ide-ide atau interpretasi yang dilakukan seseorang untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi.

Bentuk interpretasi ini dapat berupa verbal, tulisan, gambar, tabel, grafik, simbol matematika, dan lain-lain. Karena kemampuan representasi setiap anak berbeda dan akan berpengaruh terhadap cara menyelesaikan masalah maka dapat disimpulkan bahwa representasi matematis adalah pengungkapan ide-ide matematika ke dalam bentuk representasi sebagai interpretasi dari pikirannya dan menggunakan interpretasi tersebut untuk menyelesaikan suatu masalah.

Penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Maulyda (2018) tidak memberikan gambaran yang luas terkait kemampuan representasi matematis visual anak, namun mengulas kemampuan representasi matematis secara umum. Sedangkan

penelitian yang dilakukan oleh Cohn & Milne (2018) memberikan gambaran terkait kemampuan representasi anak namun tidak menghubungkan dengan masalah matematis. Sedangkan posisi penelitian yang dilakukan peneliti adalah untuk memberikan gambaran kemampuan representasi visual anak yang berbakat di bidang musik dalam menyelesaikan masalah matematis. Hal ini perlu dilakukan agar orang tua dan guru dapat merubah stigma yang selama ini berkembang, yakni musik dapat berpengaruh negatif terhadap hasil belajar anak di sekolah. Dengan adanya kajian tentang representasi visual anak yang berbakat di bidang musik ini, diharapkan orang tua dapat memiliki pemahaman bahwa kemampuan musik atau bakat musik yang dimiliki anak layak untuk dikembangkan. Karena anak-anak ini memiliki kelebihan yakni kemampuan representasi visual yang baik.

Berdasarkan paparan diatas, dapat dilihat adanya keterkaitan antara bakat musik yang dimiliki anak dengan kemampuan representasi visual anak tersebut. Untuk memperjelas asumsi ini, perlu adanya kajian untuk mendeskripsikan bagaimana proses representasi visual terjadi kepada anak yang berbakat di bidang musik. Karena itu tujuan dari penelitian ini adalah untuk memberikan gambaran terkait representasi visual yang dilakukan anak yang berbakat di bidang musik dalam menyelesaikan masalah matematis.

## METODE PENELITIAN

Pendekatan yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Dengan pendekatan kualitatif, dapat deskripsikan proses representasi siswa yang berbakat di bidang musik dan tidak berbakat di bidang musik sebagai subjek penelitian. Creswell (2012) mengemukakan penelitian kualitatif merupakan prosedur penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis dan lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati.

Penelitian ini dilakukan di Purwacaraka Music Studio (PMS) yang beralamat di Ruko Taman Niaga, JL. Soekarno Hatta, Blok A/no.12-15, Jatimulyo, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur dan Bimbingan belajar Be Smart yang beralamat di Jalan Jombang, Gg.1/no.9, Kota Malang.

Subjek penelitian ini adalah dua anak dimana subjek pertama adalah anak yang mengikuti kursus di PMS. Dalam memilih subjek peneliti berdiskusi dan dibantu oleh tutor Purwacaraka Musik Studio agar anak yang dipilih benar-benar memiliki kemampuan di bidang music. Sedangkan subjek kedua dipilih berdasarkan pengalaman peneliti sebagai tutor di lembaga bimbingan belajar Be Smart.

.

**Tabel 1 Kode Subjek**

| No | Subjek | Kode Subjek |
|---|---|---|
| 1 | Subjek yang mengikuti kursus di Purwacaraka Musik Studio selama lebih dari 1 tahun | SM |
| 2 | Subjek yang tidak mengikuti kursus musik | SN |

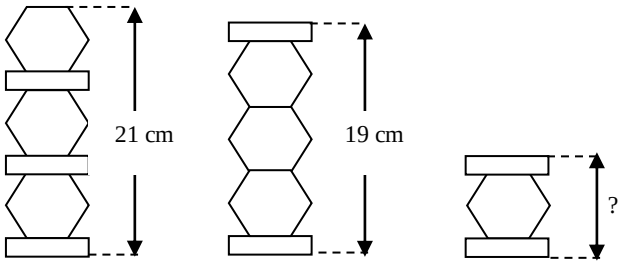
Indikator kemampuan representasi visual yang akan digunakan pada analisis pembahasan proses representasi visual siswa adalah indikator yang disebutkan pada tabel berikut:

**Tabel 2 Indikator Representasi Visual**

| Indikator Representasi Visual | Subjek | Kode |
|---|---|---|
| Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah matematis | Memahami masalah dengan representasi visual | B1 |
| | Membuat representasi visual untuk menyelesaikan masalah | B2 |
| | Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah | B3 |

Analisis dalam penelitian ini menggunakan instrumen hasil pekerjaan siswa terhadap masalah yang diberikan oleh peneliti dan wawancara setelah subjek mengerjakan masalah. Berikut soal yang diberikan oleh peneliti.

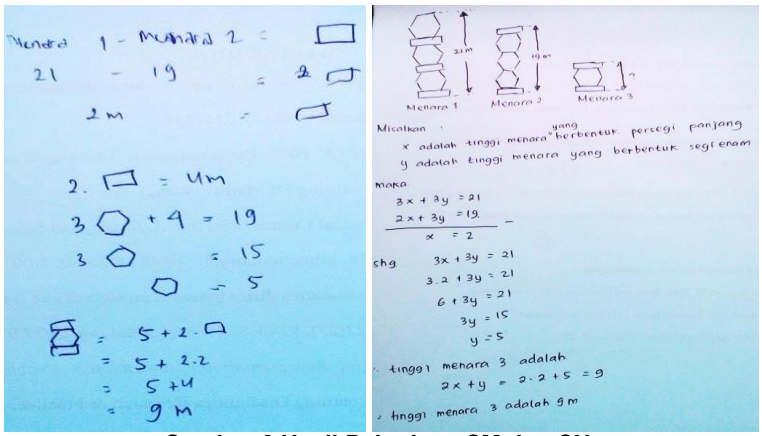
Ada 3 menara dengan tinggi yang berbeda. Jika menara-menara tersebut dilihat dari depan, terlihat seperti pada gambar di bawah ini, yaitu tersusun dari bangun datar segi-enam dan persegi panjang. Berapa tinggi menara 3?




**Gambar 1 Masalah yang diberikan kepada Siswa**

## HASIL DAN PEMBAHASAN

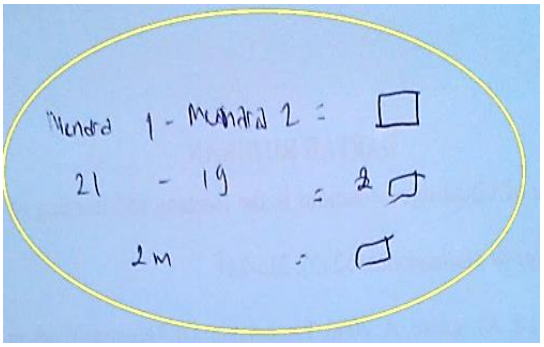
Gambar 2 berikut ini adalah hasil pekerjaan subjek SM dan SN.




**Gambar 2 Hasil Pekerjaan SM dan SN**

**Pembahasan Hasil Pekerjaan SM**

SM memilih representasi berupa representasi visual, sehingga dikatakan SM memenuhi indikator B2. SM berhasil merepresentasikan masalah dengan menganalogikan menara 1 dan menara 2. SM menemukan bahwa selisih antara menara 1 dan 2 adalah 1 persegi panjang, yang ditunjukan pada Gambar 3. Hal ini sesuai dengan penelitian Reuter, Schnotz, & Rasch (2015) yang menyatakan bahwa masalah yang mengandung gambar akan lebih mudah diselesaikan dengan membuat model matematika bergambar.




**Gambar 3 Representasi yang dibuat oleh SM**

Untuk melihat pemahaman SM dalam merepresentasikan masalah, peneliti melakukan wawancara sebagai berikut:

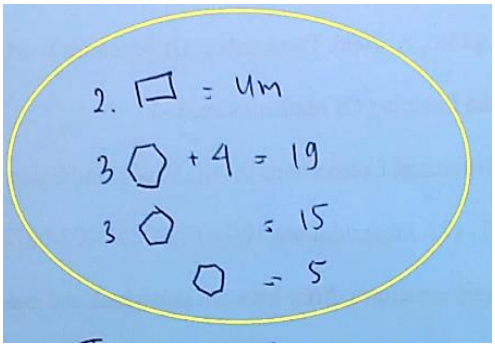
Peneliti :*"Ini maksudnya apa?"* (menunjuk hasil pekerjaan SM yang ditunjukkan pada gambar 1 yang dilingkari kuning)

SM :*"bangun menara 1 ini lebih banyak punya persegi panjang dibandingkan menara 2 pak, makanya saya kurangi "*

Peneliti :*"Ooh jadi selisihnya itu apanya?"*

SM :*"itu banyak bangunanya pak, eh bukan tingginya pak?"*

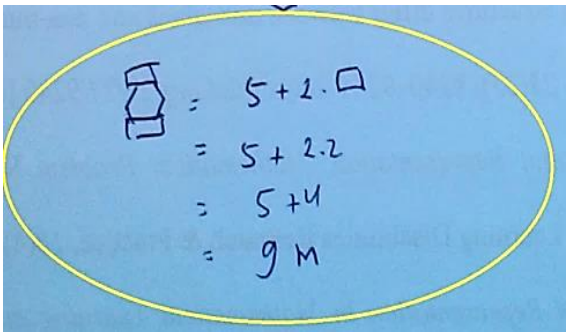
Dari transkrip di atas dapat diketahui bahwa representasi internal SM sudah benar, yaitu dalam pikiran SM, baik bangun persegi panjang dan bangun segi 6 merepresentasikan tinggi menara, sehingga SM dikatakan memenuhi indikator B1.




**Gambar 4 Penggunaan Representasi Visual**

Setelah menemukan tinggi persegi panjang, SM selanjutnya mencari tinggi bangun segi 6, dengan cara menstubtitusikan tinggi persegi panjang ke dalam persamaan seperti Gambar 4 yang telah dilingkari kuning. Dari Gambar 2 dapat kita

lihat bahwa SM telah berhasil menghubungkan antar representasi menara 1 dan menara 2, untuk membantu menyelesaikan masalah. Selanjutnya pada gambar 3 ditunjukan bagaimana SM menghubungkan antara tingggi persegi panjang dan tinggi segi 6 yang sudah dicari, kemuadian menggunakan informasi dari hasil representasi tersebut untuk mencari tinggi menara 3. Maka SM dikatakan telah memenuhi indikator B3. Hal ini sesuai dengan pernyataan Schifter *et al* (2008), bahwa kebanyakan anak akan menggunakan metode substitusi dalam menyelesaikan persamaan atau bentuk aljabar. Seperti ditunjukkan Gambar 4, SM telah mentranformasi gambar kedalam model persamaan untuk mempermudah proses penyelesaian masalah.

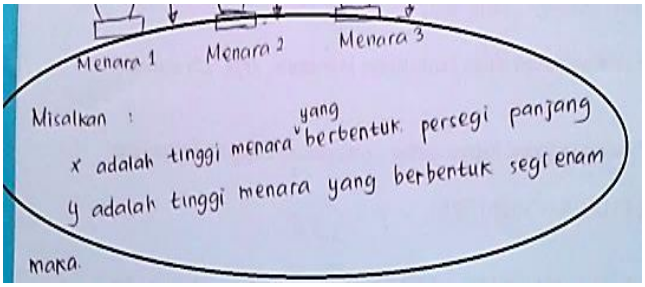



**Gambar 5 Penggunaan Representasi oleh SM**

Terakhir SM juga mampu memaparkan hasil pekerjaannya pada peneliti ketika kegiatan wawancara dilakukan. SM menjelaskan bahwa "*Jadi, menara 3 tingginya 9 m Bu".* Dari penjelasan SM dapat diketahui, dari representasi yang telah dia peroleh, SM dapat menggunakan bentuk representasinya untuk menginterpretasi fenomena matematika, dalam hal ini adalah tinggi menara 3. SM juga secara rinci menjelaskan satuan yaitu meter dalam jawaban yang SM peroleh. Dari paparan di atas, dapat disimpulkan SM memenuhi indikator B1, B2, dan B3.

**Pembahasan Hasil Pekerjaan SN**

SN menggunakan deskripsi/ kalimat (dilingkari hitam pada gambar 6) untuk merepresentasikan masalah yang diberikan, berarti SN tidak memenuhin indikator B2. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Hwang et al (2007) bahwa siswa cenderung lebih sering menggunakan bentuk representasi ekrpesi matematis, dan sangat sedikit siswa menyukai representasi visual Dapat diamati pula dari Gambar 4, bahwa SN menangkap informasi dari soal dengan representasi visual (dilingkari hitam), Hal ini ditunjukkan dengan SN menuliskan $x$ dan $y$ sebagai tinggi dari persegi panjang dan segi 6.



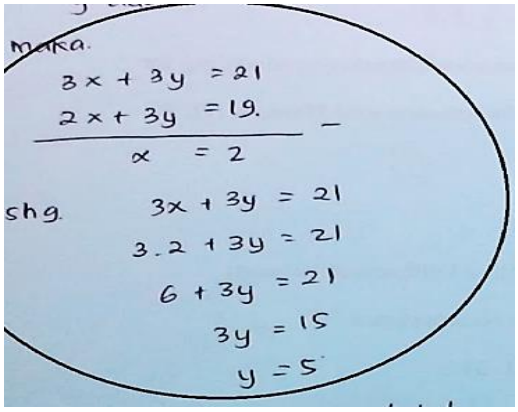

**Gambar 6 Representasi yang dibuat oleh SN**

Untuk melihat pemahaman SN dilakukan wawancara sebagai berikut:

Peneliti :*"Ini x maksudnya apa?"* (menunjuk hasil pekerjaan SN yang ditunjukkan pada gambar 4 yang dilingkari hitam)
SM : *"x itu saya misalkan tinggi dari bangun persegi pak, kalo y itu tinggi dari bangun segi 6 "*
Peneliti : *"Ooh kenapa di misalkan?"*
SM : *"mau saya eliminasi pak?"*

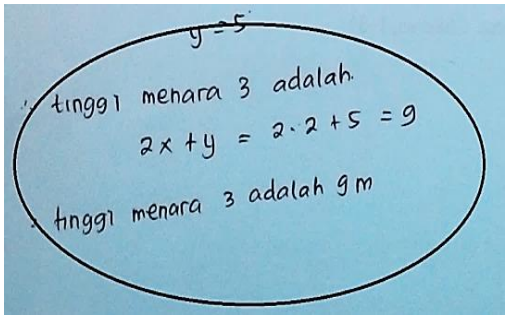
Dari transkip di atas dapat dilihat bahwa SN mampu merepresentasikan gambar yang ada didalam masalah, sehingga SN dapat mengetahui bahwa $x$ merepresentasikan tinggi persegi panjang, bukan persegi panjangnya, sehingga SN dikatakan memenuhi indikator B1.

Selanjutnya SN menggunakan cara eliminasi-subtitusi untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Hal ini ditunjukan lewat gambar 5 yang dilingkari hitam. Hal ini sesuai dengan pendapat Presmeg (2006), bahwa anak lebih cenderung menggunakan cara persamaan dibandingkan menggunakan gambar atau ekspresi matematis yang lain. Hal ini didukung oleh pendapat Álvarez, Chacón, & Ursini (2015) bahwa anak yang kemampuan visual-spasialnya rendah akan kesulitan mentranslasi gambar kedalam model matematis. Sehingga SM dikatakan tidak memenuhi indikator B3.




**Gambar 7 SN Tidak Menggunakan Representasi Visual**

Meskipun tidak menggunakan representasi visual, SN mampu menyelesaikan masalah dengan baik dan tepat. Seperti pada Gambar 8.




**Gambar 8 Penggunaan Representasi oleh SN**

Dari hasil pekerjaan SM dan SN dapat dilihat bahwa hanya SM yang menggunakan representasi visual, sedangkan SN menggunakan representasi aljabar. Hasil ini mungkin berhubungan dengan kebanyakan siswa yang menggunakan cara aljabar sebagai alternatif dalam menyelesaikan masalah matematis. Hal ini sejalan dengan pendapat Kashuba et al (2017) bahwa siswa lebih memilihi menggunakan perhitungan bentuk aljabar ketika bertemu dengan masalah matematis. Hal ini didukung dengan pendapat Samsuddin & Retnawati (2018) bahwa hanya anak yang berani dan percaya diri yang akan menggunakan representasi visual, selain itu anak yang memiliki kemampuan visual-spasial rendah akan kesulitan menggunakan gambar untuk menyelesaikan masalah matematis. Akibatnya anak akan menggunakan representasi aljabar untuk menyelesaikan masalah.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, (1) Subjek anak dengan bakat musik membuat representasi gambar dan menghubungkanya dengan ekspresi matematis berupa persamaan aljabar. Subjek ini dapat membuat representasi yang sesuai untuk menyampaikan ide-ide matematis, dan dapat menerjemahkan antar representasi untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, subjek juga mampu membuat model matematika dan menginterpretasikan masalah dan fenomena matematika, (2) Subjek anak yang tidak berbakat di bidang musik dapat membuat representasi deskriptif yang sesuai dengan konteks masalah. subjek juga mampu menggunakan representasi yang dibuat untuk mengomunikasikan ide-ide matematisnya, subjek juga mampu menggunakan dan menerapkan representasi matematis yang dibuat secara tepat sehingga representasi yang dibuat dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah.

Saran untuk tenaga pendidik/guru adalah sebagai berikut; (1) Saat pembelajaran matematika, penting untuk memberikan kebebasan kepada siswa saat merepresentasikan ide-ide matematis yang mereka miliki sehingga siswa mampu mengenal berbagai bentuk representasi dari suatu masalah, (2) Siswa perlu dikenalkan dan dibiasakan untuk membuat representasi matematis yang tepat, (3) Guru perlu memahami bentuk-bentu representasi yang dimiliki anak, (4) Perlu dikembangkan model-model pembelajaran yang membuat siswa termotivasi untuk meningkatkan kemampuan representasi matematisnya,

Saran untuk peneliti adalah sebagai berikut; (1) Untuk pemilihan subjek penelitian, sebaiknya diperhatikan latar belakang pendidikan anak untuk mengurangi keran-

cuan hasil pekerjaan siswa, (2) subjek yang dipilih seharusnya berada pada tingkat kemampuan matematis yang sama atau tidak ada perbedaan yang signifikan sehingga hasil yang didapat lebih valid, (3) sebalum diberikan instrumen, diberikan soal pretes untuk melihat kemampuan matematis anak.

Saran untuk anak yang berbakat di bidang musik sebagai berikut: (1) Perlu adanya pengembangan kemampuan representasi visual yang memang sesuai dengan bakat awal anak, (2) Orang tua diharapkan dapat menghapus stigma terkait musik dapat mengganggu prestasi akademik, orang tua harus memahami bahwa musik dapat membuat anak mengembangkan kemampuan representasi visual.

## DAFTAR RUJUKAN


Álvarez, I., Mª, I., Chacón, G., & Ursini, S. (2015). Understanding the Algebraic Variable : Comparative Study of Mexican and Spanish Students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, *11*(6), 1507–1529. https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1409a

Arcavi, A. (2016). The role of visual representations in the learning of mathematics . Educational Studies in Mathematics , 52 ( 3 ), 215-241. *Educational Studies in Mathematic*, *52*(3), 26–41. https://doi.org/ 10. 1023/A

Cohn, R., & Milne, A. (2018). Teaching Mathematics with Music : A Pilot Study. *Journal of Clinical Child Psychology*, *12*(5), 106–112. https://doi.org/10.1109/TALE.2018.8615262

Creswell, J. W. (2012). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research (4th ed.)* (4th ed.). Boston, MA: Pearson.

Drozd, Y. A., & Kubichk, E. A. (2004). Dimensions of finite type for representations of partially ordered sets. *Algebra and Discrete Mathematic*, *5*(3), 21–37.

Gaser, C., & Schlaug, G. (2003). Brain Structures Differ between Musicians and Non-Musicians. *The Journal of Neuroscience*, *23*(27), 9240–9245.

Hwang, W.Y., et.al. (2007). Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. Dalam *Educational Technology & Society*, 10 (2), 191-212

Kashuba, I., Ovsienko, S., & Shestakov, I. (2017). On the representation type of Jordan basic algebras. *Algebra and Discrete Mathematic*, *23*(1), 47–61.

Maulyda, A. M. (2018). *Representasi Matematis Anak Yang Berbakat di Bidang Musik Dalam Menyelesaikan Masalah Matematis*. Universitas Negeri Malang.

NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. United States of America : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Reuter, T., Schnotz, W., & Rasch, R. (2015). Drawings and Tables as Cognitive Tools for Solving Non-Routine Word Problems in Primary School. *American Journal of Educational Research*, *3*(11), 1387–1397.

Samsuddin, A. F., & Retnawati, H. (2018). Mathematical representation: the roles, challenges and implication on instruction. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*, (October), 7. https://doi.org/ 10. 1088/1742-6596/1097/1/012152

Santos-luiz, C. (2007). The learning of music as a means to improve mathematical skills. *International Symposium on Performance Science*, 209. Portugal: Published by the AEC.

Schifter, D., Bastable, V., Russel, S. J., Seyferth, L., & Riddle, M. (2008). Algebra in the grades K-5 classroom: Learning opportunities for students and teachers. In C. Greens & R. Rubenstein (Eds.), Algebra and algebraic thinking in school mathematics: Seventieth yearbook (pp. 263–277). Reston, VA: The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.

Van Garderen, D., & Montague, M. (2003). Visual-Spatial Representation, Mathematical Problem Solving, and Students of Varying Abilities. *Learning Disabilities Research and Practice*, *18*(4), 246–254.

Vrijsen, F. W., & Campman, S. C. A. M. (2010). *Brain and Cognitive Differences between Musicians and Non-musicians*. Bachelor thesis Cognitive Neuroscience.