

Intervensi berbasis musik untuk meningkatkan kemampuan komunikasi anak dengan gangguan spektrum autisme: studi meta analisis

Meidy Christianty^{1*}, Ananta Yudianto²

¹ Fakultas Psikologi Universitas Surabaya, Jl. Ngagel Jaya Selatan No. 169, Surabaya, 60284, Indonesia.

² Fakultas Psikologi Universitas Surabaya, Jl. Ngagel Jaya Selatan No. 169, Surabaya, 60284, Indonesia.

* Corresponding Author. E-mail: s154120515@student.uny.ac.id, Telp: +6289656779060

Received: 16-07-2021; Revision: 03-09-2022; Accepted: 22-09-2022

Abstrak: Komunikasi menjadi salah satu masalah terbesar bagi anak dengan gangguan spektrum autisme (GSA) karena sebanyak 25% - 30% anak dengan GSA tidak mampu mengembangkan kemampuan komunikasi. Hal ini menghambat perkembangan anak dengan GSA di berbagai aspek. Studi Meta-Analisis yang dilakukan bertujuan untuk menggali informasi tentang intervensi berbasis musik untuk meningkatkan kemampuan komunikasi anak dengan GSA. Pencarian literatur dilakukan melalui 6 basis data yaitu *Google Scholar, Pubmed, Research gate, ScienceDirect, Springer, Taylor & Francis*. Meta-analisis dikaji melalui 8 jurnal penelitian yang diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Hasil meta analisis menunjukkan bahwa intervensi berbasis musik dapat diaplikasikan pada partisipan yang berusia 3-12 tahun dengan gangguan spektrum autisme. *Effect size* secara keseluruhan yang didapatkan tergolong sedang 0.520 (95% CI = 0.233 - 0.808) dengan I^2 (*inconsistency*) = 2.84%. Tidak terdapat bias publikasi dalam penelitian ini (*Egger's Regression* $p = 0.136$). Intervensi berbasis musik dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi anak dengan GSA namun belum cukup efektif.

Kata Kunci: Intervensi berbasis musik; komunikasi; *Autistic Spectrum Disorder*.

Music-based intervention to enhance communication skill in children with autism spectrum disorder: a meta-analysis study

Abstract: Communication is one of the biggest problems for children with autism spectrum disorders (ASD) because as many as 25% - 30% of children with ASD were unable to develop communication skills. This problem hinders the development of children with ASD in various aspects. This meta-analysis study was conducted to find out information about music-based interventions to improve the communication skills of children with ASD. The literature search was conducted through 6 databases, namely *Google Scholar, Pubmed, Research gate, ScienceDirect, Springer, Taylor & Francis*. This meta-analysis study was reviewed through 8 research journals selected based on predetermined inclusion and exclusion criteria. The results of this meta-analysis study showed that music-based interventions could be applied to participants aged 3-12 years with autism spectrum disorders. The overall effect size obtained was classified as moderate 0.520 (95% CI = 0.233 - 0.808) with I^2 (*inconsistency*) = 2.84%. There was no publication bias in this study (*Egger's Regression* $p = 0.136$). Music-based interventions can be used to improve the communication skills of children with ASD but were not effective enough.

Keywords: *Music-based intervention; Symptom; Autistic Spectrum Disorder.*

PENDAHULUAN

Berdasarkan data dari Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Republik Indonesia, penyandang Gangguan Spektrum Autisme (GSA) di Indonesia diperkirakan mencapai 2,4 juta jiwa dengan penambahan penyandang baru 500 orang per tahun (kemenpppa, 2018). GSA dapat terjadi karena gangguan neurologi pervasif yang terjadi pada aspek neurobiologis otak. Penyebab GSA masih belum bisa dipastikan, namun beberapa penelitian menyatakan bahwa genetik dan lingkungan

turut berperan (Stessman et al., 2017; Kahn et al., 2012). Sebanyak 25% hingga 30% anak yang memiliki gangguan GSA tidak dapat mengembangkan kemampuan bicara, namun belum diketahui pasti penyebabnya (Anderson et al., 2007). Masalah dalam kemampuan komunikasi ini menjadi masalah utama yang dimiliki anak dengan gangguan spektrum autisme. Hal ini menghambat perkembangan anak terutama pada bidang interaksi sosial, kognitif dan motorik (Handojo, 2003).

Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa terdapat perbedaan struktur dan aktivasi pada otak anak dengan gangguan spektrum autisme terutama pada bagian yang berhubungan dengan perkembangan bahasa (Herbert MR, Harris GJ, Adrien KT, 2002; Rojas DC, Bawn SD, Benkers TL, 2002). Menurut Herbert et al. (2002) anak dengan gangguan spektrum autisme memiliki ukuran yang lebih besar pada *inferior frontal cortex* yang terletak dibagian kanan otak. Bila dibandingkan dengan individu pada umumnya, bagian otak yang bertanggung jawab untuk memproses bahasa lebih besar dibagian kiri otak (Petrides, 2013). (Just MA, Cherkassky VL, Keller TA, 2004) menemukan bahwa terdapat perbedaan antara anak-anak dengan GSA yang tergolong *high-function* dan anak-anak normal dalam aktivasi area otak yang memproses bahasa, dimana *inferior frontal gyrus* kiri pada anak-anak normal lebih aktif dibandingkan anak-anak dengan GSA yang tergolong *high function*. Beberapa penelitian juga mengemukakan pengaruh *mirror neuron* pada perkembangan bahasa. Hadjikhani N, Joseph RM, Snyder J (2006) mengemukakan bahwa sistem *mirror neuron* pada individu dengan GSA tidak bekerja seperti pada individu yang normal. Aktivasi *mirror neuron* berperan penting untuk membantu individu memahami gestur artikulasi dan meniru cara berbicara (Rizzolatti G, 1998).

Terdapat beberapa metode intervensi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi salah satu yang efektif adalah dengan menggunakan intervensi berbasis musik. Musik memiliki sifat yang umum sehingga dapat digunakan untuk semua budaya termasuk anak-anak dengan keterbatasan fisik maupun mental. Musik dapat meningkatkan memori, perhatian, serta meningkatkan koordinasi dan perkembangan fisik (Jing and Xudong, 2008). Intervensi berbasis musik juga digunakan untuk meningkatkan kemampuan kognitif seperti meningkatkan kecerdasan dan kemampuan belajar (Ho et al., 2003).

Penggunaan intervensi berbasis musik untuk membantu anak-anak dengan GSA masih sangat terbatas, terutama di Indonesia (Hermawan, 2019). Kebanyakan anak-anak dengan GSA hanya mendapatkan terapi okupasi dan terapi bicara karena masih belum banyak yang memanfaatkan musik sebagai sarana terapi, sedangkan penggunaan musik sebagai intervensi terapeutik telah digunakan untuk membantu anak-anak dengan GSA sejak tahun 1940-an (Reschke-Hernández, 2011). Hal ini dikarenakan beberapa penelitian membuktikan bahwa musik merupakan salah satu dari sedikit aktivitas yang melibatkan penggunaan seluruh bagian otak, sehingga banyak digunakan untuk membantu perkembangan komunikasi (J. Hughes, Daaboul, Fino, 1998; Goyal et al., 2012; LaGasse, 2014) yang sangat bermanfaat bagi perkembangan anak-anak dengan GAS.

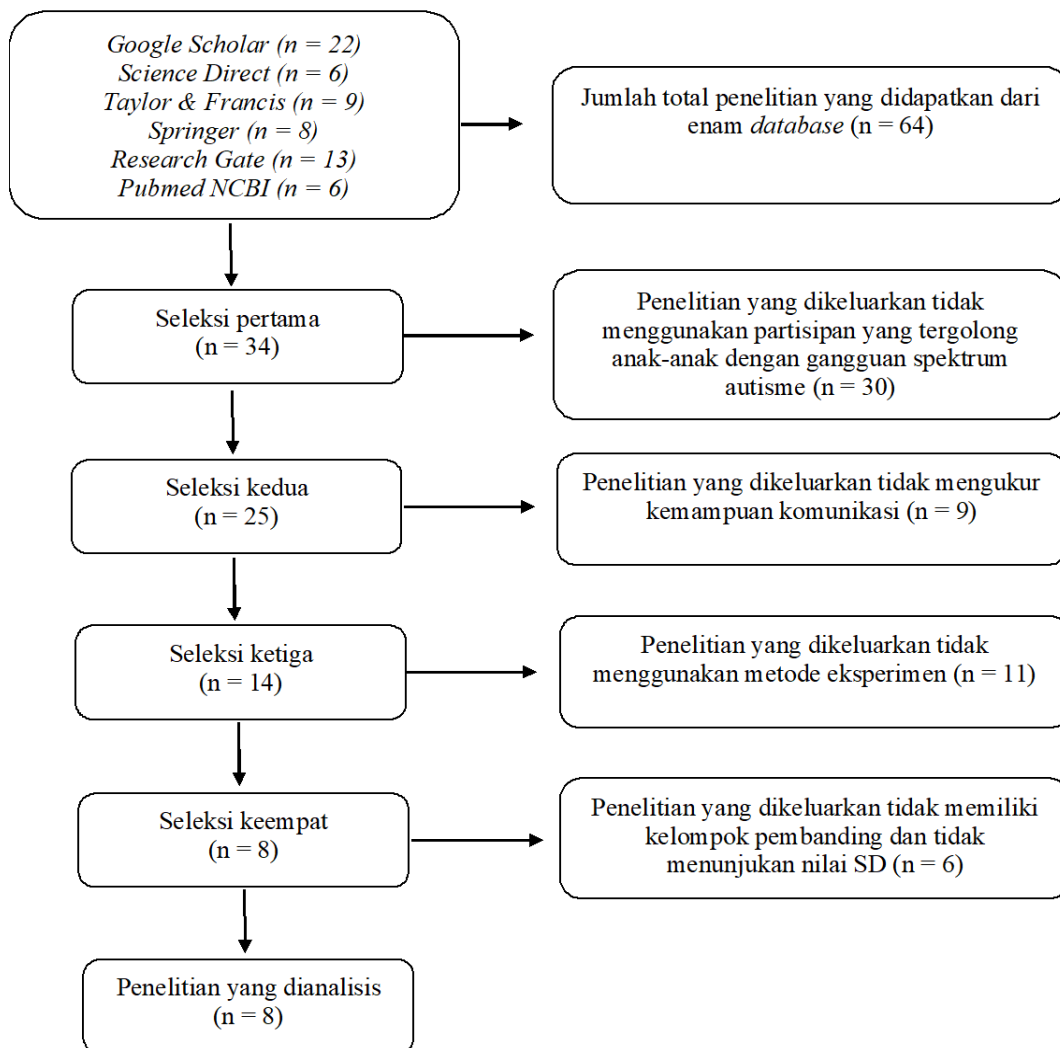
Kolko, D. J., Anderson, L., & Cambell (1980) mengemukakan bahwa intervensi berbasis musik efektif untuk membantu anak-anak dengan GSA meningkatkan kemampuan komunikasi karena bagi anak-anak dengan GSA, musik merupakan aktivitas yang menyenangkan karena mudah untuk diprediksi. Prediksi ini berasal dari struktur ritmis, melodi, dan harmoni yang melekat dalam musik. Selain itu, kebanyakan anak dengan GSA lebih mudah menerima dan mengolah rangsangan pendengaran daripada rangsangan visual, sehingga rangsangan menggunakan musik akan lebih cocok. Molnar & Heaton (2012) mengungkapkan bahwa anak dengan GSA lebih responsif terhadap musik klasik dibandingkan dengan kalimat pendek dan suara lingkungan sehari-hari. Pola ritme yang konsisten pada musik membantu perkembangan bahasa karena membuat kata-kata menjadi lebih sederhana untuk ditiru dan diingat (Berger, 2002). Berdasarkan penelitian menggunakan *functional magnetic resonance imaging* (fMRI), diketahui bahwa terdapat aktivasi neural yang saling tumpang tindih dalam memproses musik dan struktur bahasa sehingga membantu proses komunikasi (Koelsch S, Gunter TC, Wittfoth M, 2005).

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Meta-analisis. Tujuan dari penelitian ini adalah melihat *effect size* dari pemberian *intervensi berbasis musik* pada kemampuan komunikasi anak-anak dengan GSA dengan mengolah data *post-treatment* pada kelompok kontrol maupun kelompok

eksperimen. *Effect size* dalam penelitian ini dianalisis menggunakan *Jamovi* versi 1.8.1.0 yang dilakukan dengan mengolah data *Mean* (M), *Standard deviation* (SD), serta jumlah sampel (N) yang digunakan pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen. Uji analisis statistik yang dilakukan adalah *Hedge's g effect size* dengan tiga kategori efek yang dihasilkan yakni *small effect size* ($g = 0,2$), *medium effect size* ($g = 0,5$), dan *large effect size* ($g > 0,8$) (Cohen, 1988). Penelitian ini juga melihat bias publikasi dengan memperhatikan Egger bias yang bernilai 0 hingga 1. Nilai Egger bias dengan $p \leq 0,05$, menunjukkan adanya bias publikasi.

Pencarian literature dilakukan melalui 6 database yaitu *Google Scholar*, *Pubmed*, *Research gate*, *ScienceDirect*, *Springer*, *Taylor & Francis*. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian adalah "*Music Intervention*" AND "*Communication*" AND "*Autism*", OR "*Music therapy*" AND "*Verbal*" AND "*Autistic*". Kriteria inklusi untuk pemilihan jurnal adalah partisipan tergolong anak-anak dengan GSA, intervensi yang digunakan berbasis musik atau menggunakan musik dalam penerapannya, hasil intervensi terkait dengan kemampuan komunikasi, menggunakan desain penelitian eksperimental, dan diterbitkan setelah tahun 2010. Peneliti mendapatkan 64 artikel yang sesuai dengan kata kunci tersebut dan melakukan seleksi pertama dengan mengeluarkan jurnal yang tidak menggunakan partisipan anak-anak dengan GSA. Seleksi kedua dilakukan untuk mengeluarkan jurnal-jurnal yang tidak mengukur kemampuan komunikasi. Seleksi ketiga mengeluarkan jurnal-jurnal yang menggunakan metode penelitian kualitatif, narasi atau studi korelasi tanpa menggunakan metode eksperimen. Seleksi terakhir menyingkirkan jurnal yang tidak memiliki kelompok pembanding dan tidak menunjukkan nilai Standar Deviasi (SD).



Gambar 1. Diagram tahapan pencarian jurnal penelitian untuk meta-analisis

HASIL DAN PEMBAHASAN

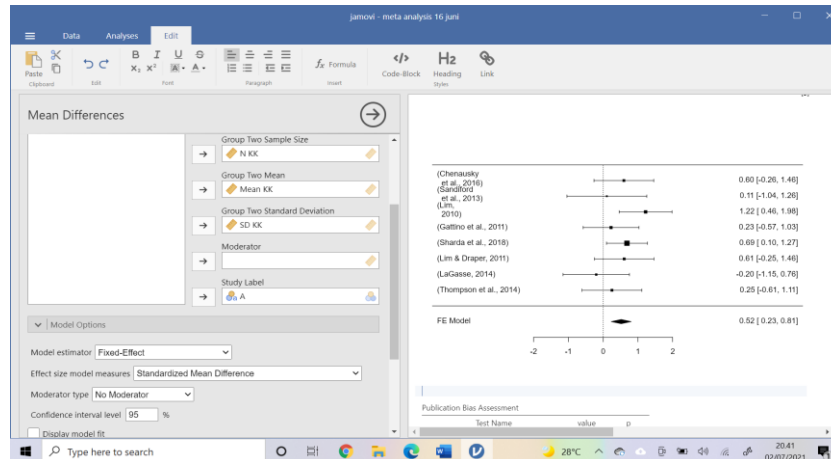
Tabel 1. Jurnal yang digunakan

No.	Peneliti	Negara	Intervensi		Partisipan		Alat Ukur	d	Approximate 95% CI
			Kelompok Eksperimen	Kelompok Pembanding	Rata-rata usia	Jenis Kelamin			
1.	(Chenausky et al., 2016)	USA	<i>Auditory-Motor Mapping Training</i>	<i>Speech Repetition Therapy (SRT)</i>	6.5	(L)	<i>KSPT: Kaufman Speech Praxis Test</i>	0.60	-0.26 sampai 1.46
2.	(Sandiford et al., 2013)	USA	<i>Melodic Based Communication Therapy (MBCT)</i>	<i>traditional speech and language therapy</i>	5.83	1 (P) 11 (L)	<i>International Phonetic Alphabet (IPA)</i>	0.11	-1.04 sampai 1.26
3.	(Lim, 2010)	USA	<i>Developmental speech and language training through music (DSLTM)</i>	<i>No treatment</i>	4.8	-	<i>Verbal Production Evaluation Scale (VPES)</i>	1.22	0.46 sampai 1.98
4.	(Gattino et al., 2011)	Amerika Selatan (Brazil)	<i>Relational Music Therapy (RMT)</i>	<i>Clinical routine activities (No treatment)</i>	9.75	24 (L)	<i>Childhood Autism Rating Scale (CARS-BR).</i>	0.23	-0.57 sampai 1.03
5.	(Sharda et al., 2018)	Amerika Utara (Canada)	<i>Music Intervention (improvisational approach)</i>	<i>Play based intervention</i>	10.25	43 (L) 8 (P)	<i>CCC-2 Children's Communication Checklist Composite score,</i>	0.69	0.10 sampai 1.27
6.	(Lim & Draper, 2011)	USA	<i>Music incorporated with ABA</i>	<i>No training</i>	4.3	17 (L) 5 (P)	<i>Verbal production evaluation scale (VPES)</i>	0.61	-0.25 sampai 1.46
7.	(LaGasse, 2014)	USA	<i>Music Therapy</i>	<i>Social skill training</i>	7.58	13 (L) 4 (P)	<i>Social Responsiveness Scale (SRS)</i>	- 0.20	-1.15 sampai 0.76
8.	(Thompson et al., 2014)	AUSTRALIA	<i>Family-centered music therapy (FCMT)</i>	<i>Family-centered early childhood intervention (ECI)</i>	3.78	-	<i>MBCDI, MacArthur-Bates Communicative Development Inventories</i>	0.25	-0.61 sampai 1.11

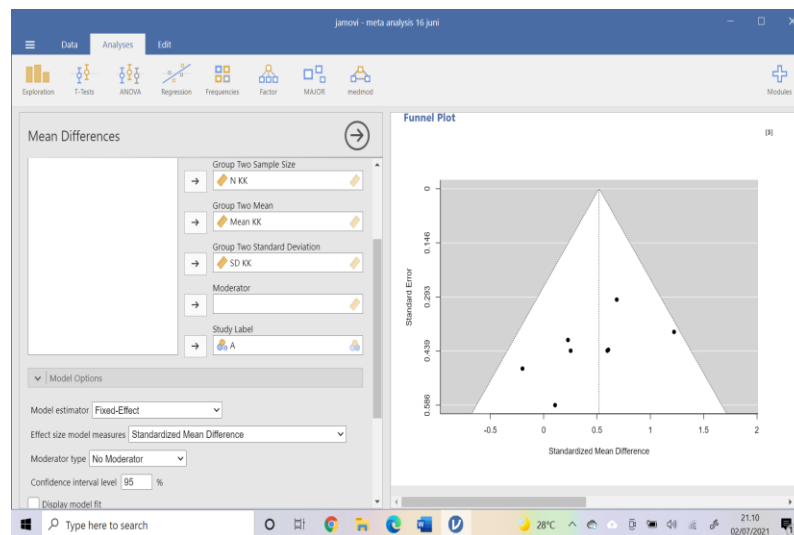
Tabel 2. Penjelasan Intervensi

No.	Intervensi	Penjelasan Intervensi
1.	<i>Auditory-Motor Mapping Training</i>	Menyanyikan 2 suku kata yang menjadi target dan memukul drum elektrik yang memiliki 2 nada berbeda yaitu C (261.6 Hz) dan Eb (311.1 Hz). Drum elektronik di pukul sekali setiap suku kata secara bersamaan. Terapis menunjukkan gambar yang melambangkan target kata. Sesi diberikan selama 8 minggu, 5x per minggu selama 45 menit.
2.	<i>Melodic Based Communication Therapy (MBCT)</i>	Partisipan mendengarkan rekaman yang berisi kata-kata yang memiliki melodi dan terapis menunjukkan benda stimulus yang sesuai dengan kata-kata yang terdengar. Terapi secara bertahap dilakukan mulai dari mendengarkan rekaman, tepuk tangan sesuai ritme melodi, tepuk tangan tanpa mendengarkan rekaman hingga menyanyikan kata-kata secara mandiri. Sesi diberikan selama 45 menit, 4 sesi per minggu selama 5 minggu.
3.	<i>Developmental speech and language training through music (DSLMT)</i>	Partisipan diminta untuk menonton video yang menampilkan seorang penyanyi menyanyikan 6 lagu yang berisi 36 target kata yang terdapat pada setiap akhir kalimat. Penyanyi menekankan target kata melalui tempo yang lebih lambat sembari menunjukkan gambar yang merepresentasikan target kata. Setiap partisipan melihat video sebanyak 2 kali sehari selama 3 hari.
4.	<i>Relational Music Therapy (RMT)</i>	Berbagai macam alat musik diletakan pada lantai kemudian partisipan diajak untuk memilih atau memainkan alat musik yang ada. Terapis akan mencoba berinteraksi dengan partisipan dengan bermain bersama. Pada beberapa sesi, orang tua perlu mendampingi sehingga terapis dapat memahami partisipan. Apabila partisipan tidak tertarik memainkan alat musik apapun maka tidak dapat dilanjutkan. 30 menit sesi setiap minggu selama 16 minggu.
5.	<i>Music Intervention (improvisational approach)</i>	Intervensi musik dilakukan dengan memanfaatkan alat musik, lagu dan irama sambil menargetkan komunikasi, aktivitas bergantian, integrasi sensorimotor meliputi aktivitas dengan gambar dan interaksi musikal. 1 Sesi diberikan selama 45 menit. Sesi individual 1x seminggu selama 8-12 minggu.
6.	<i>Music incorporated with ABA</i>	Partisipan diminta untuk bernyanyi secara aktif tanpa iringan musik. Tiap kalimat nada memiliki target kata dan terapis bernyanyi bersama dengan partisipan. Setiap target kata muncul maka terapis akan menunjukan gambar yang merepresentasikan kata tersebut. Seperti contoh, terapis menyanyikan kata "apa ini?" sembari menunjukan gambar beruang agar dijawab oleh partisipan. Sesi diberikan 3 kali seminggu selama 2 minggu.
7.	<i>Music therapy</i>	Intervensi musik dilakukan dengan melibatkan aktivitas sensori seperti menggerakkan tubuh sesuai lagu, bermain musik dalam kelompok, serta bermain musik secara bergantian. Sesi diberikan selama 50 menit, 2x per minggu selama 5 minggu.
8.	<i>Family-centered music therapy (FCMT)</i>	Intervensi dilakukan dengan melibatkan aktivitas bermusik yang berfokus pada latihan konsentrasi, bermain secara bergantian, berinisiatif dan responsif terhadap stimulus. Kegiatan yang dilakukan seperti menyanyikan lagu untuk anak dan bermusik dengan menggunakan alat peraga. Sesi diberikan 1x per minggu selama 16 minggu.

Berdasarkan analisis 8 jurnal, terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan berbagai macam hasil perhitungan. Hasil perhitungan yang dipilih adalah hasil yang berkaitan dengan kemampuan komunikasi. Uji heterogenitas yang dilakukan dengan menggunakan *random effect model* menghasilkan nilai *heterogeneity I² (inconsistency) = 3.26%* hal ini berarti sampel studi yang dikumpulkan tidak heterogen, sehingga dilakukan uji statistik dengan menggunakan metode *fixed effect model*. Berdasarkan hasil uji perhitungan menggunakan *fixed effect model* didapatkan hasil *effect size* sebesar 0.520 (95% CI = 0.233 - 0.808) dengan *I² (inconsistency) = 2.84%*. Hasil *effect size* pada penelitian ini dikategorikan sebagai efek medium, dengan kata lain intervensi berbasis musik cukup dapat meningkatkan kemampuan komunikasi pada anak-anak ASD namun tidak terlalu efektif. Bias publikasi dalam penelitian ini diuji dengan melihat angka *Egger's Regression*. Hasil analisis menunjukkan bahwa penelitian ini tidak memiliki bias publikasi karena angka *Egger's Regression* menunjukkan $p = 0.136$.



Gambar 2. Forest Plot



Gambar 3. Funnel Plot

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, *effect size* yang diperoleh tergolong sedang, sehingga dapat disimpulkan bahwa intervensi berbasis musik kurang efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan komunikasi anak dengan GSA. *Effect size* yang tergolong sedang dapat disebabkan oleh perbedaan metode intervensi berbasis musik yang digunakan. Terdapat delapan metode intervensi berbeda dari 8 penelitian yang dikaji, seperti *Auditory Motor Mapping Training*, *Relational Music Therapy (RMT)*, *Music incorporated with ABA*, dan lain-lain. Selain itu, perbedaan signifikan pada instrumen pengukuran untuk mengukur gejala gangguan spektrum autisme yang digunakan pada masing-masing penelitian tentu saja mempengaruhi hasil skor pada gejala gangguan spektrum autisme.

Berdasarkan data pada *forest plot* dapat diketahui bahwa penelitian yang dilakukan oleh Lim (2010) memiliki *effect size* yang paling besar dengan hasil 1.22 (95% CI = 0.46 – 1.98). Hal ini dapat disebabkan karena penelitian yang dilakukan oleh Lim (2010) menjadi satu-satunya yang memberikan intervensi sebanyak dua kali sehari selama 3 hari berturut-turut, berbeda dengan penelitian lain yang memberikan intervensi dengan jarak waktu yang cukup berjauhan. Intervensi yang dilakukan oleh Lim & Draper (2011) dan Chenausky et al. (2016) juga menyerupai intervensi yang digunakan oleh Lim (2010) yaitu melibatkan aktivitas menyanyi dengan target kata-kata yang ditambah dengan stimulus gambar, namun penelitian Lim & Draper (2011) serta Chenausky et al. (2016) memiliki *effect size* sedang. Hal ini dapat dipengaruhi oleh iringan musik yang tidak digunakan dalam penelitian Lim & Draper (2011) sehingga mengurangi stimulus menyenangkan untuk anak-anak (Kolko et al., 1980). Hal ini dapat diartikan bahwa intervensi yang diberikan secara berturut-turut dengan jangka waktu yang lebih pendek serta menggunakan iringan musik lebih efektif.

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa penelitian-penelitian yang menunjukkan *effect size* besar hingga sedang menggunakan stimulus gambar yang dipasangkan dengan target kata dalam penerapan intervensinya (Chenausky et al., 2016; Lim, 2010; Lim & Draper, 2011; Sharda et al., 2018). Sebaliknya, penelitian yang memiliki *effect size* kecil tidak menggunakan stimulus gambar dalam intervensinya (Gattino et al., 2011; LaGasse, 2014; Sandiford et al., 2013; Thompson et al., 2014). Hal ini menunjukkan bahwa intervensi berbasis musik yang menggunakan stimulus gambar dalam penerapannya lebih baik dalam membantu anak-anak dengan GSA meningkatkan kemampuan komunikasi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa intervensi berbasis musik cukup mampu meningkatkan kemampuan komunikasi anak-anak dengan GSA, namun tidak terlalu efektif. Hal ini ditunjukkan dari nilai *effect size* yang sedang ($g = 0.520$). Intervensi berbasis musik yang diberikan secara berturut-turut dan melibatkan penggunaan stimulus gambar dan iringan musik lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan komunikasi anak dengan GSA. Sebaliknya, intervensi berbasis musik yang menekankan pada aktivitas interaksi musikal melalui alat musik dan kurang melibatkan stimulus gambar, iringan musik serta diberikan dalam waktu yang cukup berjauhan kurang efektif.

Adapun kekurangan dalam penelitian ini yaitu penelitian yang dianalisis terbatas jumlahnya, hal ini disebabkan karena penelitian yang mengkaji topik ini menggunakan metode eksperimen dengan kelompok pembanding masih jarang. Keterbatasan jumlah penelitian yang ada mempengaruhi representasi hasil yang kurang akurat. Faktor-faktor yang dapat menjadi mediator pada penelitian ini seperti jenis kelamin, negara, dan usia partisipan tidak dianalisis. Penelitian ini juga tidak memasukan beberapa penelitian yang serupa karena terkendala dengan data standar deviasi yang tidak dicantumkan. Subjek pada penelitian ini masih terbatas pada anak-anak saja. Berdasarkan kekurangan-kekurangan yang sudah dipaparkan, diharapkan penelitian selanjutnya dapat memperbanyak referensi jurnal untuk dianalisis, melakukan perhitungan dengan menggunakan faktor-faktor yang dapat menjadi mediator, dan memperluas rentang usia subjek sehingga tidak terbatas pada anak-anak saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, D. K., Lord, C., Risi, S., DiLavore, P. S., Shulman, C., Thurm, A., Welch, K., & Pickles, A. (2007). Patterns of growth in verbal abilities among children with autism spectrum disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 75*(4), 594–604. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.75.4.594>
- Berger D. (2002). *Music therapy, sensory integration and the autistic child*. Jessica Kingsley Publishers.
- Chenausky, K., Norton, A., Tager-Flusberg, H., & Schlaug, G. (2016). Auditory-motor mapping training: Comparing the effects of a novel speech treatment to a control treatment for minimally verbal children with autism. *PLoS ONE, 11*(11), 1–22. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0164930>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.)* (N. . Hillsdale (ed.)). Erlbaum Associates.
- Gattino, G. S., dos Santos Riesgo, R., Longob, D., Leite, J. C. L., & Faccini, L. S. (2011). Effects of relational music therapy on communication of children with autism: A randomized controlled study. *Nordic Journal of Music Therapy, 20*(2), 142–154. <https://doi.org/10.1080/08098131.2011.566933>
- Goyal, A. K., Yadav, G., & Yadav, S. (2012). Music therapy : a useful therapeutic tool for health , physical and mental music therapy : a useful therapeutic tool for health , physical and mental growth. *International Journal of Music Theraphy, 2*(1–2), 13–18.
- Hadjikhani N, Joseph RM, Snyder J, et al. (2006). Anatomical differences in the mirror neuron system and social cognition network in autism. *Cerebral Cortex, 16*(9), 1276–1282.
- Herbert MR, Harris GJ, Adrien KT, et al. (2002). Abnormal asymmetry in language association cortex

in autism. *Annals of Neurology*, 52(5), 588–596.

- Hermawan. (2019). *Tiga Terapi untuk Anak Autisme*. <https://www.tagar.id/tiga-terapi-untuk-anak-autisme>
- Ho, Y. C., Cheung, M. C., & Chan, A. S. (2003). Music training improves verbal but not visual memory: Cross-sectional and longitudinal explorations in children. *Neuropsychology*, 17(3), 439–450. <https://doi.org/10.1037/0894-4105.17.3.439>
- J. Hughes, Y. Daaboul, J. Fino, G. L. S. (1998). The Mozart effect Epileptiform activity. *ClinElectroencepha Logr*, 29 (3), 109.
- Jing L., W. X. (2008). Evaluation on the effects of relaxing music on the recovery from aerobic exercise-induced fatigue. *J Sports Med Phys Fitness*, 48 (1), 102–106.
- Just MA, Cherkassky VL, Keller TA, et al. (2004). Cortical activation and synchronization during sentence comprehension in high-functioning autism: Evidence of underconnectivity. *Brain : A Journal of Neurology*, 127, 1811–1821.
- Kahn, L., Haldane, E. S., & Ross, G. R. T. (2012). The philosophical works of descartes. *The Journal of Philosophy, Psychology and Scientific Methods*, 11(7), 189. <https://doi.org/10.2307/2013718>
- kemenpppa. (2018). *Hari peduli autisme sedunia: kenali gejalanya, pahami keadaannya*. <https://www.kemenpppa.go.id/index.php/page/read/31/1682/hari-peduli-autisme-sedunia-kenali-gejalanya-pahami-keadaannya>
- Koelsch S, Gunter TC, Wittfoth M, et al. (2005). Interaction between syntax processing in language and in music: An ERP Study. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 17(10), 1565–1577.
- Kolko, D. J., Anderson, L., & Cambell, M. (1980). Sensory preference and overselective responding in autistic children. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 10, 259–171.
- LaGasse, A. B. (2014). Effects of a music therapy group intervention on enhancing social skills in children with autism. *Journal of Music Therapy*, 51(3), 250–275. <https://doi.org/10.1093/jmt/thu012>
- Lim, H. A. (2010). Effect of “developmental speech and language training through music” on speech production in children with autism spectrum disorders. *Journal of Music Therapy*, 47(1), 2–26. <https://doi.org/10.1093/jmt/47.1.2>
- Lim, H. A., & Draper, E. (2011). The effects of music therapy incorporated with Applied Behavior Analysis verbal Behavior approach for children with autism spectrum disorders. *Journal of Music Therapy*, 48(4), 532–550. <https://doi.org/10.1093/jmt/48.4.532>
- Molnar-Szakacs, I., & Heaton, P. (2012). Music: A unique window into the world of autism. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1252, 318–324.
- Petrides, M. (2013). *Neuroanatomy of language regions of the human brain*. Elsevier Science.
- Reschke-Hernández, A. E. (2011). History of music therapy treatment interventions for children with autism. *Journal of Music Therapy*, 48(2), 169–207. <https://doi.org/10.1093/jmt/48.2.169>
- Rizzolatti G, A. M. (1998). Language within our grasp. *Trends Neuroscience*, 21, 188–194.
- Rojas DC, Bawn SD, Benkers TL, et al. (2002). Smaller left hemisphere planum temporale in adults with autistic disorder. *Neuroscience Letters*, 328(3), 237–240.
- Sandiford, G. A., Mainess, K. J., & Daher, N. S. (2013). A pilot study on the efficacy of melodic based communication therapy for eliciting speech in nonverbal children with autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(6), 1298–1307. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1672-z>
- Sharda, M., Tuerk, C., Chowdhury, R., Jamey, K., Foster, N., Custo-Blanch, M., Tan, M., Nadig, A., & Hyde, K. (2018). Music improves social communication and auditory–motor connectivity in children with autism. *Translational Psychiatry*, 8(1). <https://doi.org/10.1038/s41398-018-0287-3>

- Stessman, H. A. F., Xiong, B., Coe, B. P., Wang, T., Hoekzema, K., Fenckova, M., Kvarnung, M., Gerds, J., Trinh, S., Cosemans, N., Vives, L., Lin, J., Turner, T. N., Santen, G., Ruivenkamp, C., Kriek, M., Van Haeringen, A., Aten, E., Friend, K., ... Eichler, E. E. (2017). Targeted sequencing identifies 91 neurodevelopmental-disorder risk genes with autism and developmental-disability biases. *Nature Genetics*, 49(4), 515–526. <https://doi.org/10.1038/ng.3792>
- Thompson, G. A., McFerran, K. S., & Gold, C. (2014). Family-centred music therapy to promote social engagement in young children with severe autism spectrum disorder: A randomized controlled study. *Child: Care, Health and Development*, 40(6), 840–852. <https://doi.org/10.1111/cch.12121>

PROFIL SINGKAT
