

# Gerakan Spontan pada Bayi Baru Lahir dan Dampak Besarnya pada Kognitif Anak di Masa Depan)

*by Ahmad Suryawan*

---

**Submission date:** 09-Sep-2022 12:11PM (UTC+0800)

**Submission ID:** 1895646474

**File name:** C.\_13\_Gerakan\_Spontani\_Bayi\_Baru\_Lahir.pdf (332.76K)

**Word count:** 2689

**Character count:** 16079

**Tiny Spontaneous Movements in Newborn  
and Its Big Impact on Cognitive in the Future**

**(Gerakan Spontan pada Bayi Baru Lahir dan Dampak Besarnya  
pada Kognitif Anak di Masa Depan)**

**Ahmad Suryawan**

**Departemen Ilmu Kesehatan Anak  
Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga/RSUD Dr. Soetomo  
Surabaya, Indonesia**

**Abstrak**

Dewasa ini para ahli memandang bahwa gerakan spontan bayi baru lahir dapat digunakan sebagai salah satu sumber informasi tentang integritas susunan saraf pusat atau otak anak pada usia dini. Penilaian kualitas gerakan spontan pada bayi baru lahir, atau yang lebih dikenal dengan metode penilaian kualitas General Movements (GMs), telah dikenalkan oleh Prechtl sejak tahun 1990-an. Aplikasi metode GMs secara klinis telah banyak diterapkan di berbagai negara, karena metode ini tidak invasif, mudah dan murah. Akan tetapi, karena penilaian metode ini menggunakan persepsi gestalt penilainya, maka membutuhkan seorang observer yang telah terlatih melalui pelatihan khusus. Saat ini telah banyak studi yang membuktikan bahwa metode GMs mempunyai nilai prediktif yang sangat baik untuk gangguan motoric dalam hal cerebral palsy, dan berbagai gangguan perkembangan anak yang lainnya, seperti ADHD, autism, dan berbagai gangguan perilaku lainnya, termasuk juga gangguan kognitif pada anak.

**PENDAHULUAN**

Sejak dipromosikan pertama kali oleh Heinz Prechtl tahun 1990, bahwa kualitas gerakan spontan pada janin dan bayi muda baru lahir, yang dinamakan dengan kualitas General Movements (GMs), dapat memberikan informasi tentang integritas otak anak pada usia yang masih sangat dini (Prechtl, 1990; Hadders-Algra, 1997) , maka sejak saat itu penilaian kualitas GMs dikenal sebagai salah satu metode pemeriksaan yang mempunyai nilai prediktif tinggi terhadap berbagai jenis gangguan perkembangan anak terutama seperti *cerebral palsy* (CP) (Prechtl *et al.*, 1997; Ferrari *et al.*, 2002) atau *minor neurological dysfunction* (MND), dan gangguan perilaku *attention deficit hyperactif disorders* (ADHD), serta masalah kognitif ketika usia sekolah (Hadders-Algra dan Groothuis, 1999; Hadders-Algra *et al.*, 2004a).

Nilai prediktif penilaian kualitas GMs terhadap gangguan perkembangan anak yang terbaik bila dilakukan secara seri-longitudinal di setiap fase GMs, yaitu dari fase *preterm*, fase *writhing*, dan fase *fidgety*. Diantara ketiga fase GMs tersebut, yang mempunyai nilai prediktif tertinggi adalah ketika penilaian kualitas GMs dilakukan pada saat fase *fidgety* (pada saat anak berusia 3-6 bulan post-term), dengan karakteristik gerakan spontan berupa gerakan kecil-kecil dari seluruh anggota tubuh bayi yang mengalir secara ireguler namun berlangsung secara kontinyu (Hadders-Algra dan Prechtl, 1992). Pada beberapa studi terbukti bahwa gerakan kecil-kecil pada fase ini mempunyai korelasi dengan berbagai gangguan perkembangan anak, termasuk gangguan perilaku dan kognitif ketika anak mencapai usia sekolah (Hadders-Algra dan Groothuis, 1999; Groen *et al.*, 2005; Einspieler, 2016).

### **KUALITAS GERAKAN SPONTAN BAYI BARU LAHIR**

Gerakan spontan bayi baru lahir yang termasuk dalam GMs mulai nampak sejak bayi masih janin di dalam kandungan sampai dengan bayi mencapai rentang usia 3-6 bulan post-term, berupa berupa gerakan motorik yang terjadi tanpa rangsangan dengan kecepatan dan amplitudo yang bervariasi. Gerakan tersebut melibatkan hampir seluruh anggota tubuh janin atau bayi (lengan, tangan, kaki, leher, dan batang tubuh) yang terjadi tanpa pola urutan tertentu. (Prechtl, 1990; Hadders-Algra, 2004b).

Jenis dan karakteristik GMs tergantung dari usia gestasi (**Tabel 1**) (Hadders-Algra dan Prechtl, 1992; Hadders-Algra, *et al.*, 1997). Jenis pertama adalah “**GMs-Preterm**”, yang ditunjukkan bayi pada saat usia gestasi 28 minggu hingga 36-38 minggu, dengan karakteristik berupa gerakan spontan seperti menari balet dengan amplitudo besar dan variasi yang sangat ekstrim, termasuk dengan gerakan mengangkat pelvis dan gerakan aktif dari batang tubuh bayi. Jenis kedua adalah “**GMs-Writhing**”, akan ditunjukkan bayi ketika berada pada rentang usia gestasi 36-38 minggu hingga 46-52 minggu, dengan karakteristik gerakan spontan yang lebih pelan dan bertenaga. Pada fase ini tidak lagi dijumpai gerakan angkat pelvis dan gerakan batang tubuh tidak nampak dominan lagi (Hadders-Algra *et al.*, 1997). Dan, jenis ketiga adalah “**GMs-Fidgety**”, yang ditunjukkan bayi pada usia gestasi 46-52 minggu hingga 54-58 minggu, berupa gerakan kecil-kecil yang mengalir secara kontinyu dan ireguler pada seluruh anggota tubuh bayi yang terlibat dalam gerakan tersebut (Hadders-Algra dan Prechtl, 1992). Setelah itu, gerakan spontan yang termasuk dalam GMs akan menghilang secara bertahap dan digantikan dengan gerakan volunter yang mempunyai tujuan seperti gerakan meraih benda/obyek atau gerakan memainkan jemari di depan wajah.

**Tabel 1. Karakteristik GMs spesifik usia** (Dikutip dari Hadders-Algra, *et al.*, 1997)

<b>Tipe GMs</b>	<b>Periode usia gestasi</b>	<b>Deskripsi</b>
Preterm GMs	mulai $\pm$ 28 minggu sampai dengan 36-38 minggu	gerakan-gerakan dengan variasi yang sangat ekstrim, termasuk mengangkat pelvis dan gerakan aktif batang tubuh ( <i>trunk</i> )
Writhing GMs	mulai 36-38 minggu sampai dengan 46-52 minggu	gerakan menjadi lebih bertenaga, lebih pelan, dan tidak banyak lagi keterlibatan pelvis dan <i>trunk</i> dibanding sebelumnya
Fidgety GMs	mulai 46-52 minggu sampai dengan 54-58 minggu	gerakan menjadi kecil-kecil, mengalir kontinyu, dan terjadi secara ireguler pada seluruh anggota tubuh: kepala, leher, <i>trunk</i> , kaki dan tangan.

Pelaksanaan penilaian kualitas GMs tidak dianjurkan melalui pengamatan langsung dengan mata telanjang, akan tetapi para ahli lebih menganjurkan melakukannya melalui observasi sebuah rekaman video yang dilakukan dengan teknik dan prosedur yang standard dan adekuat (Einspieler *et al.*, 2004). Pengambilan rekaman video GMs yang dilakukan secara longitudinal dapat menghasilkan gambaran individual dari hasil kualitas GMs seorang bayi apakah konsisten normal atau abnormal (Prechtl, 1990).

Penilaian kualitas GMs dilakukan melalui analisis rekaman video GMs yang dilakukan oleh seorang observer terlatih dan telah mendapatkan pelatihan khusus. Hasil terbaik bila analisis diambil dari rekaman video yang diseleksi di setiap fase atau jenis GMs, sehingga analisis dapat dilakukan secara seri dan longitudinal. Bila hanya dilakukan perekaman video secara tunggal, maka dianjurkan pada saat fase GMs-Fidgety (Hadders-Algra, 2004b dan 2007).

Saat ini mulai banyak dikembangkan metode analisis rekaman video GMs secara komputerisasi, akan tetapi para ahli lebih menganjurkan bahwa cara yang terbaik untuk menganalisis adalah dengan menggunakan persepsi Gestalt dari observer, yang akan menilai kompleksitas dan variasi gerakan bayi secara kualitatif dari semua anggota tubuh bayi yang terlibat dalam sebuah gerakan, dan tanpa harus memusatkan perhatian hanya pada satu jenis gerak tertentu atau hanya pada satu anggota tubuh tertentu dari bayi (Einspieler *et al.*, 2004; Prechtl, 1990; Hadders-Algra, 2004b).

Penilaian kualitas GMs meliputi dua parameter utama dari gerakan spontan yang ditunjukkan oleh bayi, yaitu: parameter “**Kompleksitas**” dan parameter “**Variasi**”. Parameter kompleksitas dinilai dengan menganalisis adanya variasi spasial dari berbagai kombinasi gerakan, misalnya: fleksi/ekstensi, endo/eksorotasi, dan abduksi/adduksi. Sedangkan parameter variasi dinilai dengan menganalisis adanya variasi temporal dari rangkaian gerakan spontan yang muncul di setiap waktu yang berbeda, apakah gerakan tersebut selalu mempunyai kombinasi yang sama ataukah menunjukkan kombinasi yang berbeda-beda di setiap waktu yang berbeda pula (Prechtl, 1990 dan 2001; Hadders-Algra, 2001 dan 2004b; Einspieler, 2005). Selain kedua parameter utama tersebut, penilaian kualitas GMs juga melibatkan satu parameter tambahan, yaitu parameter “**Fluensi**”. Parameter fluensi menggambarkan apakah produksi gerakan spontan yang ditunjukkan bayi berjalan secara mengalir mulus/patah-patah/jerky/tremor, dan sebagainya. Parameter fluensi mempunyai arti yang lebih kecil dari kedua parameter utama dalam penilaian kualitas GMs karena parameter fluensi sangat rawan dipengaruhi berbagai faktor eksternal, misalnya menangis, sedang menghisap dot, dan sebagainya (Hadders-Algra, 2004b).

Hadders-Algra M, tahun 2004, mengemukakan klasifikasi kualitas GMs menjadi 4 kelompok (**Tabel 2**) (Hadders-Algra, 2004b), yaitu: (1) **GMs Normal-optimal**, berupa gerakan spontan yang sangat kompleks dan sangat variatif dengan gerakan yang mengalir *fluen* (lancar). Kelompok gerakan ini relatif jarang, diperkirakan hanya 10-20% bayi pada saat berusia fidgety termasuk dalam klasifikasi GMs normal-optimal (Bouwstra et al, 2003); (2) **GMs Normal-suboptimal**, merupakan gerakan spontan yang cukup kompleks dan variatif, tetapi terjadi secara tidak *fluen*. Klasifikasi jenis ini terjadi pada mayoritas bayi sehat dan normal; (3) **GMs Mildly-abnormal**, berupa gerakan spontan yang kurang kompleks dan kurang bervariasi, serta tidak *fluen*; dan (4) **GMs Definitely-abnormal**, yaitu gerakan spontan yang sama sekali tidak kompleks, tidak bervariasi, dan juga tidak *fluen*. Salah satu gerakan yang termasuk dalam klasifikasi GMs *definitely-abnormal* ini adalah sebuah gerakan yang dikenal dengan *cramped-synchronized movements*, yakni gerakan kekakuan tiba-tiba pada batang tubuh bayi dengan posisi fleksi pada abdomen bersamaan dengan kekakuan pada posisi fleksi di kedua ekstremitas. Gerakan ini sebagai petanda adanya disfungsi atau hilangnya kontrol persarafan supra-spinal (Hadders-Algra et al., 1993 dan 1997).

**Tabel 2. Klasifikasi dari kualitas GMs (Hadders-Algra, 2004b)**

---

---

Klasifikasi	Kompleksitas	Variasi	Fluensi
<b>GMs Normal</b>			
Normal-optimal	+++	+++	+
Normal-suboptimal	++	++	-
<b>GMs Abnormal</b>			
Mildly-abnormal	+	-	-
Definitely-abnormal	-	-	-

Nilai prediktif kualitas GMs pada beberapa studi menunjukkan hasil yang bervariasi. Nilai prediktif kualitas GMs terbaik akan tercapai bila dilakukan secara seri-longitudinal. Bayi yang di setiap periode usianya secara konsisten mempunyai kualitas GMs-abnormal akan mempunyai risiko 70-85% mengalami cerebral palsy (CP) (Prechtl *et al.*, 1993). Demikian pula pada bayi yang pada periode fidgety (usia 3-6 bulan post-term) mempunyai kualitas GMs-abnormal akan berisiko mengalami CP dengan kisaran 85-98% (Prechtl *et al.*, 1997; Hadders-Algra *et al.*, 2004a), dan bahkan pada satu studi menunjukkan besarnya risiko mencapai 100% (Spittle, *et al.*, 2009). Nilai prediktif kualitas GMs terbaik memang untuk CP, dengan sensitivitas mencapai 100% (95%CI[0.73, 1.00]) dan spesitivitas sebesar 98% (95%CI[0.91, 0.99]) (Adde *et al.*, 2007).

Bila bayi yang menunjukkan kualitas GMs-abnormal di periode fidgety tidak mengalami CP, bayi-bayi tersebut banyak mengalami berbagai gangguan seperti MND (minor neurological dysfunction), gangguan perilaku (ADHD atau autism) dan juga problem kognitif (Hadders-Algra dan Groothuis, 1999; Hadders-Algra, *et al.*, 2004a; Groen *et al.*, 2005). Nilai prediksi kualitas GMs untuk gangguan perkembangan anak akan semakin tinggi bila dikombinasikan dengan pemeriksaan neurologis lainnya (Hadders-Algra, 2001; Hadders-Algra, *et al.*, 2004a; Groen *et al.*, 2005).

### **KUALITAS GMs DAN KECERDASAN ANAK DI MASA DEPAN**

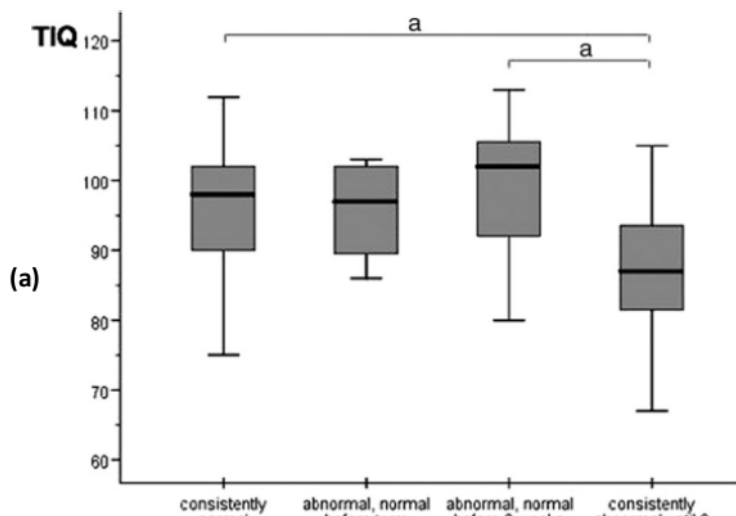
Studi klinis yang ditunjang dengan studi imaging memunculkan hipotesis bahwa GMs-abnormal merupakan hasil akibat adanya disfungsi lapisan *suplate* korteks dan/atau disfungsi jaringan koneksi persarafan yang berjalan descending melalui area *white matter* (Hadders-Algra, 2007). Adanya kerusakan atau disfungsi area *white matter*, bila disertai dengan penurunan volume grey

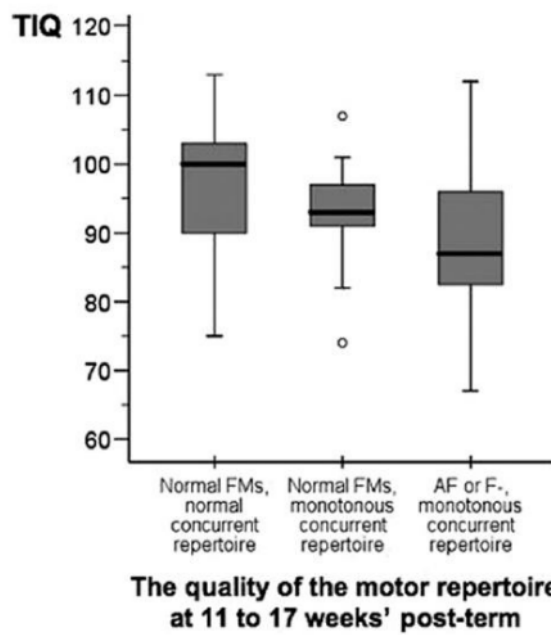
matter, merupakan kondisi yang mengakibatkan terjadinya defisit motorik dan kognitif di usia sekolah pada anak yang lahir prematur (Peterson *et al.*, 2000).

Hipotesis tersebut di atas, terbukti dengan adanya studi yang membuktikan bahwa kualitas GMs di awal periode post-term mempunyai korelasi dengan skor intelegensia pada saat usia sekolah. Bila kualitas GMs dapat mengalami normalisasi sebelum usia 8 minggu post-term, maka nilai median skor IQ Total (TIQ) sebesar 100 (rentang: 75-113); median skor IQ Verbal (VIQ) sebesar 95 (rentang: 72-117) dan median skor IQ Performance (PIQ) sebesar 102 (rentang: 69-119), yang berarti semuanya berada pada rentang normal. Tidak didapatkan perbedaan skor TIQ, PIQ, dan PIQ pada bayi yang menunjukkan kualitas GMs yang secara konsisten normal terus dan juga pada bayi yang awalnya menunjukkan kualitas GMs abnormal tetapi dapat mengalami normalisasi sebelum usia 8 minggu post-term (Gambar 1a dan 1b) (Bruggink, 2010).

Sedangkan untuk bayi yang menunjukkan kualitas GMs abnormal secara konsisten sampai usia 8 minggu post-term, akan mempunyai skor IQ yang lebih rendah: median TIQ sebesar 87 (rentang: 67-105;  $P < 0.001$ ), VIQ 88 (rentang: 68-106;  $P < 0.01$ ), and PIQ 88 (rentang: 65-108;  $P < 0.001$ ) (Gambar 1b).. Kualitas GMs yang konsisten abnormal sampai usia 8 minggu post-term berkorelasi dengan skor TIQ, VIQ, dan PIQ yang rendah (LLR 4.9 (95% confidence interval: 1.3-17.6). (Bruggink, 2010).

Nilai prediktif kualitas GMs pada usia 8 minggu post-term terhadap skor IQ di usia sekolah menunjukkan Sensitivitas (SN) 67%; Spesifitas (SP) 71%; Nilai prediktif positif (NPP) 43%; dan Nilai prediktif negative (NPN) 86% (Bruggink, 2010).





**Gambar 2.** Hubungan antara kualitas GMs pada usia 11-17 minggu post-term dengan skor TIQ pada usia sekolah (Dikutip dari [Beyersik, 2010](#))



Sedangkan bila dilakukan analisis khusus untuk GMs fase Fidgety (pada rentang usia gestasi 11-17 minggu post-term) ternyata tidak terbukti mempunyai korelasi yang signifikan dengan skor TIQ saat usia sekolah ( $P=0.129$ ) (Gambar 2) (Bruggink, 2010). Studi lain oleh Fjørtoft *et al.*, 2013 menunjukkan bahwa kualitas GMs pada fase fidgety mempunyai nilai prediktif terhadap skor IQ anak pada usia 10 tahun dengan Sensitivitas: 90% (95% CI:60–98%); Spesifisitas: 58% (95% CI:39–76%); NPP: 53% (95% CI:31–74%); dan NPN: 93% (95% CI:69–99%) (Fjørtoft *et al.*, 2013).

Berbagai hasil tersebut membuktikan bahwa GMs-abnormal pada awal periode post-term merefleksikan adanya kerusakan atau disrupsi perkembangan berbagai area otak yang terkait dengan perkembangan kognitif anak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adde, L., Rygg, M., Lossius, K., Oberg, G. K., Stoen, R. (2007). General movements assessment: predicting cerebral palsy in clinical practice. *Early Hum Dev* 83:13-18
- Bouwstra, H., Dijck-Brouwer, D. A. J., Wildeman, J. A. L., et al. (2003). Long-chain polyunsaturated fatty acids have a positive effect on the quality of general movements of healthy term infants. *Am J Clin Nutr* 78:313-8.
- Bruggink, J. L. M., van Braeckel, K. N., and Bos, A. F. (2010). The early motor repertoire of children born preterm is associated with intelligence at school age. *Pediatrics* 125, e1356–e1363. doi:10.1542/peds.2009-2117
- Einspieler, C., Bos, A. F., Libertus, M. E and Marschik, P. B. (2016) The General Movement Assessment Helps Us to Identify Preterm Infants at Risk for Cognitive Dysfunction. *Front. Psychol.* 7, 406. doi: 10.3389/fpsyg.2016.00406
- Einspieler, C., Kerr, A. M., and Precchl, H. F. R. (2005). Abnormal general movements in girls with Rett disorder: the first four months of life. *Brain Dev* 27:S8-S13.

- Einspieler, C., Prechtl, H. F. R., Bos, A. F., Ferrari, F., and Cioni, G. (2004). *Prechtl's Method on the Qualitative Assessment of General Movements in Preterm, Term and Young Infant*. 1<sup>st</sup> ed. Cambridge: Mac Keith Press, pp1-85.
- Ferrari, F., Cioni, G., Einspieler, C., et al. (2002). Cramped synchronized general movements in preterm infants as an early marker for cerebral palsy. *Arch Pediatr Adolesc Med* 156:460–467.
- Fjørtoft, T., Grunewaldt, K. H., Løhaugen, G.C., Mørkved, S., Skranes, J., and Evensen, K.A.I. (2013). Assessment of motor behavior in high-risk-infants at 3 months predicts motor and cognitive outcomes in 10 years old children. *Early Hum Dev* 89, 787–793. doi:10.1016/j.earlhumdev.2013.06.007
- Groen, S.E., de Ble'court, A. C. E., Postema, K., and Hadders-Algra, M. (2005). Quality of general movements predicts neuromotor development at the age of 9–12 years. *Dev Med Child Neurol* 47:731–738.
- Hadders-Algra, M. (2001). Evaluation of motor function in young infants by means of the assessment of general movements: a review. *Ped Phys Ther* 13:27-36.
- Hadders-Algra, M. (2004b). General movements: a window for early identification of children at high risk of developmental disorders. *J Pediatr* 145:512-8.
- Hadders-Algra, M. (2007). Putative neural substrate of normal and abnormal general movements. *J Neurobiol* 31:1181-1190
- Hadders-Algra, M. and Groothuis, A. M. C. (1999). Quality of general movements in infancy is related to the development of neurological dysfunction, attention deficit hyperactivity disorder and aggressive behavior. *Dev Med Child Neurol* 41:381-91.
- Hadders-Algra, M. and Prechtl, H. F. R. (1992). Developmental course of general movements in early infancy, I: descriptive analysis of change in form. *Early Hum Dev* 28:201-14.
- Hadders-Algra, M., Klip-Van den Nieuwendijk, A. W. J., Martijn, A., and Van Eykern, L. A. (1997). Assessment of general movements: towards a better understanding of a sensitive method to evaluate brain function in young infants. *Dev Med Child Neurol* 39:88-98.
- Hadders-Algra, M., Mavinkurve-Groothuis, A. M. C., Groen, S. E., Stremelaar, E. F., Martijn, A., and Butcher, P. R. (2004a). Quality of general movements and the development of minor neurological dysfunction at toddler and school age. *Clin Rehab* 18:287-299
- Hadders-Algra, M., Nakae, Y., Van Eykern, L. A., Klip-Van den Nieuwendijk, A. W. J., and Prechtl, H. F. R. (1993). The effect of behavioral state on general movements in healthy full-term newborns: a polymyographic study. *Early Hum Dev* 35:63-79.
- Peterson, B. S., Vohr, B., Staib, L. H., et al. (2000). Regional brain volume abnormalities and long-term cognitive outcome in preterm infants. *JAMA* 284:1939–1947.
- Prechtl, H. F. R. (2001). General movement assessment as a method of developmental neurology: new paradigms and their consequences. *Dev Med Child Neurol* 43:836-42.
- Prechtl, H. F. R., Einspieler, C., Cioni, G., et al. (1997). An early marker of developing neurological handicap after perinatal brain lesions. *Lancet* 339:1361–1363.

- Prechtl, H. F. R., Ferrari, F., Cioni, G., et al. (1993). Predictive value of general movements in asphyxiated fullterm infants. *Early Hum Dev* 35:91–120.
- Prechtl, H.F.R. (1990). Qualitative changes of spontaneous movements in fetus and preterm infant are a marker of neurological dysfunction. *Earl Hum Dev* 23:151–158.
- Spittle, A. J., Boyd, R. N., Inder, T. E., and Doyle, L. W. (2009). Predicting motor development in very preterm infants at 12 months' corrected age: the role of qualitative magnetic resonance imaging and general movement assessment. *Pediatrics* 121:e1184-e1189

# Gerakan Spontan pada Bayi Baru Lahir dan Dampak Besarnya pada Kognitif Anak di Masa Depan)

## ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

"Neuroorthopädie - Disability Management",  
Springer Science and Business Media LLC,  
2021

Publication

2%

2

Submitted to CSU, San Jose State University

Student Paper

2%

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches < 2%

# Gerakan Spontan pada Bayi Baru Lahir dan Dampak Besarnya pada Kognitif Anak di Masa Depan)

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

/0

GENERAL COMMENTS

Instructor

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10