

**Pengembangan Instrumen Asesmen Matematika Untuk Identifikasi
Kemampuan *Number Sense* Bagi Siswa Dengan Kesulitan Belajar
Matematika SMP Negeri Bandung**

TESIS

diajukan untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan Pada
Program Studi Pendidikan Khusus



Oleh

Sinta Mauli Sianturi

NIM. 1907427

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KHUSUS
FAKULTAS ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2022**

Lembar Hak Cipta
Instrumen Asesmen Matematika Untuk Identifikasi Kemampuan *Number*
***Sense* Bagi Siswa Dengan Kesulitan Belajar Matematika SMP Negeri**
Bandung

Oleh:

Sinta Mauli Sianturi

S.Pd Universitas Kristen Satya Wacana ,2016

Sebuah Tesis yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Magister Pendidikan Pada Program Studi Pendidikan
Khusus

© Sinta Mauli Sianturi. 2022

Universitas Pendidikan Indonesia

Januari 2022

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Tesis ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

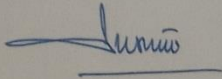
SINTA MAULI SIANTURI

1907427

Pengembangan Instrumen Asesmen Matematika Untuk Identifikasi
Kemampuan *Number Sense* Bagi Siswa Dengan Kesulitan Belajar Matematika
SMP Negeri Bandung

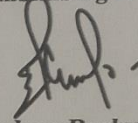
Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Prof. Dr. Budi Susetyo, M.Pd
NIP 19580907 198703 1 001

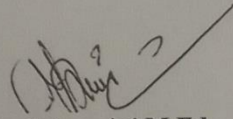
Pembimbing II



Prof. Dr. Endang Rochyadi, M.Pd
NIP.19560818198503 1 002

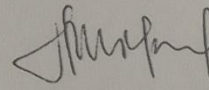
Disetujui dan disahkan oleh penguji:

Penguji I



Dr. Juhanaini M.Ed
NIP. 19600505 198603 2 001

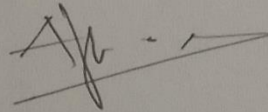
Penguji II



Dr. Oom Sitti Homdijah, M.Pd

NIP. 19610105 198303 2 002

Mengetahui,
Ketua Program Studi Pendidikan Khusus
Fakultas Ilmu Pendidikan
Universitas Pendidikan Indonesia



Dr. Imas Diana, M.Pd
NIP. 197004171994022 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis saya yang berjudul “**Pengembangan Instrumen Asesmen Matematika Untuk Identifikasi Kemampuan *Number Sense* Bagi Siswa Dengan Kesulitan Belajar Matematika SMP Negeri Bandung**” ini dan seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan tersebut, saya apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya ini, atau ada klaim dari pihak lain terhadap karya saya.

Bandung, Januari 2022

Yang Membuat Pernyataan



(Sinta Mauli Sianturi)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yesus, yang telah memberikan rahmat, karunia, dan marifat -Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan Program Studi Pendidikan Khusus, Fakultas Ilmu Pendidikan , Universitas Pendidikan Indonesia.

Tesis ini dengan judul **“Pengembangan Instrumen Asesmen Matematika Untuk Identifikasi Kemampuan *Number Sense* Bagi Siswa Dengan Kesulitan Belajar Matematika SMP Negeri Bandung”** merupakan hasil penelitian penggunaan Aplikasi Panamath untuk identifikasi kemampuan *Number Sense* bagi siswa kesulitan belajar matematika SMP Negeri Bandung di Tiga Sekolah Menengah Pertama di kecamatan Sukasari Kota Bandung menggunakan analisis kuantitatif. Penulis berharap tesis ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis khususnya dan mampu memberikan sumbangsih juga bagi pihak yang berkepentingan.

Penulis telah berusaha dengan maksimal untuk memberikan hasil yang terbaik dalam menyelesaikan tesis ini, akan tetapi tesis ini masih memiliki kekurangan, sehingga terdapat peluang untuk dilakukan perbaikan kedepannya. Maka dari itu penulis mengharapkan kritikan dan saran dari berbagai pihak demi kesempurnaan penulisan dimasa yang akan datang.

Akhir kata, Semoga Allah Bapa Tuhan Yesus membalas dan melimpahkan rahmat-Nya atas semua kebaikan yang telah penulis terima dan semoga hasil jerih payah penulis menjadi nilai kebaikan bagi sesama. Amin.

Bandung, Januari 2022



Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Syukur Puji Tuhan Allah Bapa di surga, segala puji syukur hormat kemuliaan kemuliaan bagi Allah yang tidak terhingga, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Penyusunan tesis ini tidak terlepas dari cinta kasih, motivasi dan segala bantuan tulus yang diberikan oleh berbagai pihak kepada penulis. Dengan segala ketulusan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Namboru , yang tiada hentinya mengiringi langkah penulis dengan do'a dan pengorbanan serta dukungannya.
2. Dr. Imas Diana Aprilia, M.Pd selaku ketua prodi Pendidikan Khusus yang telah memberikan masukan dan kesempatan dalam menyelesaikan gelar Magister dengan tulus kepada penulis.
3. Prof. Dr. Budi Susetyo selaku pembimbing I yang dengan bijak dan sabar dalam membimbing penulis sehingga tesis ini terselesaikan
4. Prof Dr. Endang Rochyadi, M.Pd selaku pembimbing II yang dengan bijak dan sabar dalam membimbing penulis sehingga tesis ini terselesaikan.
5. Dr. Endang Rusyani, M.Pd, Dr Musjafak Assjari, M.Pd dan Maria Magdalena Beatrice Sogen, S.Kom., M.Pd selaku Validator yang dengan bijak dan sabar dalam membimbing penulis sehingga tesis ini terselesaikan.
6. Bapak dan Ibu kepala Sekolah serta guru mata pelajaran matematika di SMP N 12, 15, 29 Bandung yang telah memberikan izin serta data pendukung yang diperlukan penulis
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Khusus yang telah dengan tulus mendidik dan membimbing , mewariskan ilmu selama peneliti menyelesaikan studi di Sekolah Pasca Sarjana UPI
8. Teman teman S2 Pkh, serta Bapak Ibu teman lintas prodgi S2 /S3 maupun asal pulau Lt2 yang telah bersama sama saling menyemangati dalam perjuangan penyelesaian

Bandung, Januari 2022

ABSTRAK

“Pengembangan Instrumen Asesmen Matematika Untuk Identifikasi Kemampuan *Number Sense* Bagi Siswa Dengan Kesulitan Belajar Matematika SMP Negeri Bandung”

Sinta Mauli Sianturi 1907427

Program Studi Magister Pendidikan Khusus

Fakultas Ilmu Pendidikan ,Universitas Pendidikan Indonesia

Approximate Number System (ANS) merupakan salah satu aspek dalam *number sense* yang kuat dalam mendukung perhitungan aritmatika dan bertanggung jawab atas proses numerik *Approximate Number System* (ANS), sebagai screening awal untuk menentukan perkiraan besarnya suatu angka yang terdiri dari dua aspek: estimasi non-simbolik dan estimasi simbolik perkiraan yang berhubungan dengan pengetahuan siswa konsep bilangan, intrarelationships bilangan, dan sebagai tolak ukur kemampuan awal matematika dalam memahami aritmatika simbolik. Penelitian dilakukan kepada 139 siswa SMPN Bandung dengan menggunakan software coba program Panamath ini berada pada rentang usia 12-14 . Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode penelitian Research and Development (R&D) Model yang digunakan adalah pengembangan model 4-D .Adanya korelasi positif antara kecuratan ANS dan kemampuan matematika simbolis. Kemampuan *Approximately Number System* (ANS) 139 Siswa SMP N Bandung bahwa rata rata persentase kinerja benar pada siswa adalah 80,75 dengan standar deviasi = 13,30 dimana tertinggi adalah 98,05 dan skor terendah 50,37 , ditemukan adanya 42 siswa dengan kemampuan *Approximately Number System* (ANS) rendah yang mana ANS merupakan kemampuan awal siswa dalam aritmatika. Dalam konteks pendidikan Motivasi dan sikap belajar matematika berpengaruh dalam kemampuan *Approximately Number System* (ANS) sebanyak 97,5% sedang sisanya ($100\% - 97,5\% = 2,5\%$) dijelaskan oleh variabel lain yang tidak diteliti. Selain motivasi dan sikap belajar matematika, variabel kecemasan belajar matematika yang pada awalnya dihipotesiskan sebagai variabel *intervening* ternyata didapatkan berdasarkan analisis data bahwa kecemasan berpengaruh positif terhadap ANS dan berpengaruh langsung terhadap hasil belajar

Bagi siswa dengan kesulitan belajar matematika, akurasi Kemampuan *Approximately Number System* (ANS) dicerminkan dengan indeks *Weber fraction*/ indeks kebisingan *ratio* bilangan jauh berada range usia yang seharusnya dimana dengan indeks *Weber fraction* (w) 0,68 dimiliki oleh anak berusia 13 tahun seharusnya dimiliki oleh anak berumur 6 tahun. Pada penelitian beberapa siswa yang diduga mengalami kesulitan belajar setelah pengerjaan tes panamath hasil tidak dapat dikalkulasi, terlihat dari *fraksi Weber* (*Weber fraction* = w) tidak terindeks sehingga diperlukan pengulangan 3 kali tes kembali, dengan pengaturan yang disetting oleh peneliti dengan diberikan pemberian outline kotak pembatas pada kedua warna titik –titik (pemberian tanda checklist pada *show dots rectangles*) dan pemberian tanda checklist pada pengaturan untuk memperlihatkan instruksi selama test berlangsung. Perlu pengulangan dalam uji coba adalah indeks pada anak berusia 13 tahun dan waktu response yang lama untuk mengerjakan suatu tugas hal ini diperkuat dengan assessment fungsi eksekutif dan kemampuan matematika permulaan yang mana semua hal itu berdampak pada kesalahan pemahaman *variance strategi* pengerjaan aritmatika pada materi sistem persamaan linear satu variabel

Kata Kunci : *Approximately Number System* (ANS), Siswa Kesulitan Belajar Matematika, Asesmen Matematika

ABSTRACT

Development of Mathematical Assessment Instruments to Identify Number Sense Ability for Students with Mathematics Learning Difficulty at SMP Negeri Bandung

Sinta Mauli Sianturi 1907427

Master of Special Education Program Study

Faculty of Education, Indonesian University of Education

The Approximate Number System (ANS) is one aspect of strong number sense in supporting arithmetic calculations and is responsible for the numerical process of the Approximate Number System (ANS), as an initial screening to determine the estimate of a number which consists of two aspects: non-symbolic estimation and approximate symbolic estimations related to students' knowledge of number concepts, number intrarelations, and as a benchmark for early mathematical abilities in understanding symbolic arithmetic. The study was conducted on 139 students of SMPN Bandung using the Panamath program trial software in the age range of 12-14. The research method used in this study is the Research and Development (R&D) research method. The model used is the development of a 4-D model consisting of 4 main stages, namely: Define, Design, Develop and Disseminate. There is a positive correlation between ANS accuracy and symbolic math ability. The Panamath software developed by the US National Science Foundation aimed at measuring the Approximate Number System (ANS) as an initial screening tracked two basic indices of performance: a subject's accuracy in judging which color has more dots and a subject's reaction time to decide on a subject's answer, both as function of the ratio between the yellow and blue dots.

The accuracy of the Approximate Number System (ANS) for students with learning difficulties in mathematics is reflected by the Weber index of the far number ratio/fraction in the age range that should be in the Weber Fraction index (w) 0.68 owned by a 13 year old child should be owned by a child 6 years old. In the study, some students who had learning difficulties after taking the Panamath test the results could not be calculated, it could be seen from the Weber fraction (Weber fraction = w) was not indexed so it was necessary to repeat three times, with the settings set by the researcher by providing an outline of the bounding box on both color of dots (checklist of marking on show dots rectangles) and marking of checklist on settings to execute instructions during the test. Need accuracy in the trial is the index of 13 year olds and the long response time to do these tasks with the assessment of which executive function. All of these things have an impact on misunderstanding the variance of arithmetic work strategies on the material of a one-variable linear equation system.

Keywords: Approximate Number System (ANS), Students with Mathematics Learning Difficulty, Mathematics Assessments

Daftar Isi

Lembar Hak Cipta.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRACT.....	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.1. Identifikasi Masalah.....	9
1.2. Rumusan Masalah Penelitian	10
1.3. Tujuan Penelitian	10
1.3.1. Tujuan Umum	10
1.3.2. Tujuan Khusus	11
1.4. Mamfaat Penelitian	11
1.4.1. Mamfaat Teoritis.....	11
1.4.2. Mamafaat Praktis	11
1.5. Struktur Organisasi Tesis	11
BAB II.....	13
KAJIAN PUSTAKA.....	13
2.1. Anak Berkesulitan Belajar	13
2.1.1. Anak Berkesulitan Belajar Matematika	14
2.1.2. Karakteristik Siswa dengan Kesulitan Belajar Matematika.....	15
2.1.3. Klasifikasi Kesulitan Belajar Matematika	16
2.1.5. Prinsip Pembelajaran bagi Siswa Berkesulitan Belajar Matematika	21
2.1.5. Prinsip Pembelajaran bagi Siswa Berkesulitan Belajar Matematika	22
2.2. Konsep Asesmen.....	23
2.2.1. Definisi Asesmen	23
2.2.2. Tujuan dan Fungsi Asesmen	25
2.2.3. Jenis Asesmen	26

2.2.4. Ruang Lingkup Asesmen Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus	28
2.2.5. Prosedur Pelaksanaan Instrumen.....	29
2.2.6. Instrumen Asesmen.....	30
2.2.7. Pembelajaran Matematika.....	31
2.2.8. Kesiapan Belajar Matematika	37
2.2.9. Tahapan Perkembangan dalam Belajar Matematika.....	39
2.2.10. Kedudukan Bilangan di Mata Pelajaran Matematika Kurikulum 2013	39
2.3. Number Sense	42
2.3.1. Definisi <i>Number Sense</i>	42
2.3.2. Komponen dan Indikator <i>Number Sense</i>	43
2.3.3. <i>Number Sense</i> Sebagai Hasil Pengalaman Belajar Matematika.....	45
2.3.3.1. <i>Approxiamtely Number System (ANS)</i>	46
2.4 Kerangka Berpikir.....	50
2.5.Hipotesis	52
BAB III	53
METODE PENELITIAN	53
3.1. Metode Penelitian	53
3.1.1. Pendekatan dan Model Peneliitian	53
3.2. Prosedur penelitian.....	53
3.2.1. Tahap pendefinisian (<i>Define</i>)	53
3.2.1.1. Analisis Awal (<i>Front-end Analysis</i>)	54
3.2.1.2. Analisis Siswa (<i>Learner Analysis</i>)	54
3.2.1.3. Analisis Tugas (<i>Task Analysis</i>)	54
3.2.1.4. Konsep (<i>Concept Analysis</i>)	55
3.2.2. Tahap Perencanaan	55
3.2.3. Tahap Pengembangan (develop).....	56
3.2.3.1. Validasi Ahli (<i>expert appraisal</i>)	56
3.2.3.2. Uji Coba Produk (<i>development testing</i>).....	57
3.2.4 Tahap Diseminasi (<i>disseminate</i>)	57
3.3. Variabel Penelitian dan Definisi Operasional	59
3.3.1. Variabel Bebas	59
3.3.1.1 Asesmen Kemampuan Aproximate Number System Siswa	59

3.3.1.2. Asesmen Objek Tak Langsung Matematika Siswa.....	59
3.3.1.3. Asesmen Kesiapan Belajar Matematika Siswa Berkesulitan Belajar Matematika	60
3.3.2. Variabel terikat	60
3.4. Jenis dan Uji Coba Instrumen Penelitian	61
3.5.2. Pengembangan Kisi-Kisi Instrumen Penelitian	99
BAB 4	105
TEMUAN DAN PEMBAHASAN	105
4.1. Hasil Temuan Data Penelitian.....	105
4.1.1. Kemampuan <i>Approxiamtely Number System</i> (ANS) bagi Siswa SMP N Bandung.....	105
4.1.2. Pencapaian Matematika Melalui Hasil Belajar Matematika Siswa SMP N Bandung Materi Sistem Persamaan Linear Satu Variabel	108
4.2. Profil Kemampuan <i>Number Sense</i> siswa dengan kesulitan belajar matematika	129
4.2.1 Identifikasi <i>Aproximate Number System</i> (ANS) siswa dengan kesuitan belajar matematika	129
4.2.2. Analisis Asesmen Figural reproduction pada JR	131
4.2.3. Pembelajaran kata: Tugas Belajar Verbal JR	133
4.2.4. Trail Making Test (TMT).....	135
4.2.5. Inhibition test JR	137
4.2.6. Asesment hasil belajar sistem persamaan linear satu variabel JR	137
4.3.1. Pembahasan Profil Anak Berkesulitan Belajar Matematika	152
4.3.1.1. Pembahasan Profil Anak JR	152
4.3.1.2. Pembahasan Indikator Kemampuan <i>Number Sense</i> JR	173
4.3.1.3. Pembahasan Profil Anak SM	176
BAB V	178
KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN REKOMENDASI	178
5.1 Kesimpulan	178
5.2. Implikasi	179
Daftar Pustaka.....	181
Lampiran	190

Daftar Pustaka

- Acoi, P. (2011). *Deskripsi Number Sense Siswa Kelas VII SMP Santo Fransiskus Asisi Pontianak. Skripsi: F.* <http://ejournal.unesa.ac.id/article/2698/30/article.pdf>
- Alimin, Z dan Rochyadi, E. (2003). *Program Pembelajaran. Individual Anak Tunagrahita.* Direktorat Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Alisuf, S. M. (1996). *Psikologi pendidikan berdasarkan kurikulum nasional.* Pedomannya Ilmu Jaya.
- Baroody, A. J. (2000). Does Mathematics Instruction. *National Association for the Education of Young Children, 55*(4), 61–67. <https://www.jstor.org/stable/42727827>
- Borg, W. R., & Gall, M. D. (1989). *Educational Research: An Introduction.* Longman.
- Braithwaite, D. W., Pyke, A. A., & Siegler, R. S. (2017). A computational model of fraction arithmetic. *Psychological Review, 124*(5), 603–625. <https://doi.org/10.1037/rev0000072>
- Butterworth, B., Varma, S., & Laurillard, D. (2011). Dyscalculia: From brain to education (Science (1049)). *Science, 332*(6057), 761. <https://doi.org/10.1126/science.334.6057.761-b>
- Cantlon, J. F., & Brannon, E. M. (2007). Adding up the effects of cultural experience on the brain. *Trends in Cognitive Sciences, 11*(1), 1–4. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.10.008>
- Cantlon, J. F., Merritt, D. J., & Brannon, E. M. (2016). Monkeys display classic signatures of human symbolic arithmetic. *Animal Cognition, 19*(2), 405–415. <https://doi.org/10.1007/s10071-015-0942-5>
- Clissold, C. (2019). Number sense. *Maths 5–11, 7–39.* <https://doi.org/10.4324/9780429269073-2>
- Dehaene, S., Piazza, M., Pinel, P., & Cohen, L. (2003). Three parietal circuits for number processing. *Cognitive Neuropsychology, 20*(3–6), 487–506. <https://doi.org/10.1080/02643290244000239>
- Sinta Mauli Sianturi, 2022 Pengembangan Instrumen Asesmen Matematika Untuk Identifikasi Kemampuan Number Sense Bagi Siswa Dengan Kesulitan Belajar Matematika SMP Negeri Bandung Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- Djamarah, S. B. (2011). *Psikologi belajar* (2nd ed.). Rineka Cipta.
- Ekenstam, A. A. (1977). On Children ' S Understanding Quantitative Of Numbers. *Educational Studies in Mathematics*, 8(8(3)), 317–332.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/BF00385928>
- Fakhrudin, A., Yamtinah, S., & Riyadi. (2017). International Online Journal of Primary Education. *International Online Journal of Primary Education*, 6(2), 30–38.
- Feigenson, L., Dehaene, S., & Spelke, E. (2004). Core systems of number. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(7), 307–314. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.05.002>
- Geary, D. C., Bailey, D. H., Littlefield, A., Wood, P., Hoard, M. K., & Nugent, L. (2009). First-grade predictors of mathematical learning disability: A latent class trajectory analysis. *Cognitive Development*, 24(4), 411–429. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2009.10.001>
- Halberda, J., Mazocco, M. M. M., & Feigenson, L. (2008). Individual differences in non-verbal number acuity correlate with maths achievement. *Nature*, 455(7213), 665–668.
<https://doi.org/10.1038/nature07246>
- Hott, B. L., Isbell, L., & Montani, T. (2014). Strategies and Interventions to Support Students with Mathematics Disabilities. *Council for Learning Disabilities*, 2, 1–9. http://www.council-for-learning-disabilities.org/wp-content/uploads/2014/12/Math_Disabilities_Support.pdf
- Isaacs, E. B., Edmonds, C. J., Lucas, a., & Gadian, D. G. (2001). Calculation difficulties in children of very low birthweight: A neural correlate. *Brain*, 124(9), 1701–1707.
<https://doi.org/10.1093/brain/124.9.1701>
- Izard, V., Pica, P., Spelke, E. S., & Dehaene, S. (2008). Exact equality and successor function: Two key concepts on the path towards understanding exact numbers. *Philosophical Psychology*, 21(4), 491–505. <https://doi.org/10.1080/09515080802285354>
- Kaminski, E. (2002). Promoting mathematical understanding: Number sense in action. *Mathematics Education Research Journal*, 14(2), 133-149.**

- Kemp, S. L., Korkman, M. (2010). Essentials of NEPSY---II Assessment. Hoboken, NJ: Wiley.**
- Kim, Y.-S. G., & Pilcher, H. (2016). *What Is Listening Comprehension and What Does It Take to Improve Listening Comprehension?* https://doi.org/10.1007/978-3-319-31235-4_10
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. (2007). NEPSY–Second Edition (NEPSY-II). San Antonio, TX: Harcourt Assessment**
- Korkman, M., Kirk, U., & Kemp, S. L. (2007). NEPSY-II. San Antonio, TX: The Psychological Corporation.**
- Kumano, Y. 2001. Authentic Assessment and Portofolio Assessment-Its Theory and Practice. Japan : Shizouka University**
- Landerl, K., Bevan, A., & Butterworth, B. (2004). Developmental dyscalculia and basic numerical capacities: A study of 8-9-year-old students. *Cognition*, 93(2), 99–125. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2003.11.004>
- Libertus, M. E., & Brannon, E. M. (2009). Behavioral and neural basis of number sense in infancy. *Current Directions in Psychological Science*, 18(6), 346–351. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01665.x>
- Lortie-Forgues, H., & Siegler, R. S. (2015). Conceptual knowledge of fraction arithmetic. *Journal of Educational Psychology*, 209(3), 374–386.
- Marzano, R.J. et al. 1994. Assessing Student Outcomes: Performance Assessment Using The Dimensions of Learning Model. Alexandria: Association for Supervision and Curriculum Development.**
- Mazzocco MMM, Bhatia NS, Lesniak-Karpiak K (2006). Visuospatial skills and their association with math performance in girls with fragile X or Turner Syndrome. Child Neuropsychology. 2006; 12:87–110.10.1080/09297040500266951 [PubMed: 16754531]**
- McIntosh, A., Reys, B. & Reys, J. (1992) .”A proposed framework for examining basic number sense”, For the Learning of Mathematics.12 (3), 2-8**

McIntosh, A., Reys, B. & Reys, J. (1997) .”A proposed framework for examining basic number sense”, For the Learning of Mathematics.12 (3), 2-8

McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (2005a). A proposed framework for examining basic number sense. *Subject Learning in the Primary Curriculum: Issues in English, Science and Mathematics, September 2015*, 209–221. <https://doi.org/10.4324/9780203990247>

McIntosh, A., Reys, B. J., & Reys, R. E. (2005b). A proposed framework for examining basic number sense. *Subject Learning in the Primary Curriculum: Issues in English, Science and Mathematics, September 2015*, 209–221. <https://doi.org/10.4324/9780203990247>

McLoughlin,James,A. & Lewis, Rena,B (1986) Assessing Special Students (2nd) USA: Merrill Publishing Company

Miundy, K., Zaman, H. B., Nordin, A., & Ng, K. H. (2019). *SCREENING TEST ON DYSCALCULIA LEARNERS TO DEVELOP A SUITABLE AUGMENTED*. 92–107.

Miundy, K., Zaman, H. B., Nordin, A., & Ng, K. H. (2019). SCREENING TEST ON DYSCALCULIA LEARNERS TO DEVELOP A SUITABLE AUGMENTED REALITY (AR) ASSISTIVE LEARNING APPLICATION. Malaysian Journal of Computer Science, 92–107. <https://doi.org/10.22452/mjcs.sp2019no1.7>

Mohamed, Johnny(2010).Investigating Number Sense Among Students.Procedia: Social And Behaviour Siences.(online) <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.04> diakses 6 maret 2021

Mohamed, M., & Johnny, J. (2010). Investigating number sense among students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 8(February 2014), 317–324. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.044>

Montani, T. (2007). Mathematics Disabilities. (Online) <http://www.council-for-learningdisabilities.org/mathematics-disabilities> (diakses 3 Desember 2020)

Muir, T. What is a Reasonable Answer. (2012). <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ978131.pdf> diakses 18 november 2021

Mulyadi. (2010). *Diagnosis Kesulitan Belajar dan Bimbingan Terhadap Kesulitan Belajar*

Khusus. Nuha Litera.

Mulyadi. 2010. Diagnosis Kesulitan Belajar dan Bimbingan Terhadap Kesulitan Belajar Khusus. Yogyakarta: Nuha Litera

Murphy MM, Mazzocco MMM, Hanich L, Early M. (2007). Cognitive characteristics of children with Mathematics Learning Disability (MLD) varies as a function of criterion used to define MLD. *Journal of Learning Disabilities.* (2007).; 40:467–487.

Murphy, M. M., Mazzocco, M. M. M., Hanich, L. B., & Early, M. C. (2007). a Function of the Cutoff Criterion Used to Define MLD. *Journal of Learning Disabilities*, 40(5), 458–478.

Mussolin, C., Mejias, S., and Noël, M.-P. (2010). Symbolic and nonsymbolic number comparison in children with and without dyscalculia. *Cognition* 115, 10–25. doi: 10.1016/j.cognition.2009.10.006

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

Olkun, S., & Denizli, Z. A. (2015). Usin a basic number processing tasks indetermining students withmathematics disorder risk. *The Journal of Psychiatry and NeurologicalSciences*, 28(1), 47-57. Doi :10.5350/DAJPN2015280105

Olkun, S., Altun, A., Şahin, S. G., & Kaya, G. (2016). Psychometric properties of a screening tool for elementary school student’s math learning disorder risk. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 15(12), 48-66.

Pellegrino, J. W., & Goldman, S. R. (1987). Information processing and elementary mathematics. *Journal of Learning Disabilities*, 20(1).
<https://doi.org/10.1177/002221948702000105>

Pellegrino, J. W., & Goldman, S. R. (1987). Information processing and elementary mathematics. *Journal of Learning Disabilities*, 20(1), 23–32, 57. <https://doi.org/10.1177/002221948702000105>

Piazza, M., Facoetti, A., Trussardi, A. N., Berteletti, I., Conte, S., Lucangeli, D., Dehaene, S., &

Zorzi, M. (2010). Developmental trajectory of number acuity reveals a severe impairment in developmental dyscalculia. *Cognition*, 116(1), 33–41.

<https://doi.org/10.1016/j.cognition.2010.03.012>

Pierangelo, Giuliani, Roger, & George. (2006). *Learning Disabilities: A Practical Approach to Foundations, Assessment, Diagnosis, and Teaching*. Pearson.

Pilmer, David. (2008). Number Sense. Nova Scotia School For Adult Learning. Departement of Labour and Workforce Development. (online) (<http://www.gonssal.ca/documents/numbersense.pdf>), (diakses 6 maret 2021)

Pinheiro-Chagas, P., Wood, G., Knops, A., Krinzinger, H., Lonnemann, J., Starling-Alves, I., Willmes, K., & Haase, V. G. (2014). In how many ways is the approximate number system associated with exact calculation? *PLoS ONE*, 9(11).

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111155>

Pusat kurikulum dan perbukuan Jakarta. Konsep literasi Numeracy (Berhitung) dalam kurikulum 2013 (2017). (online) <http://kurikulum.kemdikbud.go.id/kurikulum/data/data/3%20Dokumentasi%20Implementasi/Literasi%20Numerasi.pdf> (diakses 1 november 2021)

Reigosa-crespo, V., Valde, M., Butterworth, B., Este, N., Rodri, M., Santos, E., & Torres, P. (2012). *Basic Numerical Capacities and Prevalence of Developmental Dyscalculia : The Havana Survey*. 48(1), 123–135. <https://doi.org/10.1037/a0025356>

Rochyadi, E & Alimin, Z. (2003). Pengembangan Program Pembelajaran Individual bagi Anak Tunagrahita. Jakarta: Depdiknas.

Rubinsten, O., & Henik, A. (2006). Double dissociation of functions in developmental dyslexia and dyscalculia. *Journal of Educational Psychology*, 98(4), 854–867.

<https://doi.org/10.1037/0022-0663.98.4.854>

Sabrianti, Retno. Potensi Number Sense Siswa pada Materi Penjumlahan Pecahan Biasa di Madrasah Tsanawiyah[Internet]. (2012). <http://ejournal.unesa.ac.id/article/5982/28/article.pdf/>, diakses 12 April 2021.

Salvia, J., Ysseldyke, J., & Bolt, S. 2010. *Assessment in Special and Inclusive Education* (Eleventh Edition). USA: Wadsworth

Schiff, Rachel. and R. Malatesha. Joshi.(2016). *Interventions in Learning Disabilities : A Handbook on Systematic Training Programs for Individuals with Learning Disabilities*, (Switzerland: Springer International Publishing. doi:10.1007/978-3-319-31235-4.

Schunk, D. H. (1995). Self-efficacy and education and instruction. In J. E. Maddux (Ed.), *Self-efficacy, adaptation, and adjustment: Theory, research, and application* (pp. 281–303). Plenum Press. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6868-5_10

Şengül, S. (2013). Identification of Number Sense Strategies used by Pre-service Elementary Teachers. *Educational Consultancy and Research Center*, 13(3), 1965–1974. <https://doi.org/10.12738/estp.2013.3.1365>

Siegler, R. S., & Lortie-Forgues, H. (2014). An integrative theory of numerical development. *Child Development Perspectives*, 8(3), 144–150. <https://doi.org/10.1111/cdep.12077>

Siegler, R. S., & Lortie-Forgues, H. (2015). Conceptual knowledge of fraction arithmetic. *Journal of Educational Psychology*, 107, 909-918. doi: 10.1037/edu0000025

Smets, K., Sasanguie, D., Szucs, D., & Reynvoet, B. (2015). The effect of different methods to construct non-symbolic stimuli in numerosity estimation and comparison. *Journal of Cognitive Psychology*, 27, 310–325. <https://doi.org/10.1080/20445911.2014.996568>

Soendari, T & Nani, E. (2011). *Asesmen Dalam Pendidikan Siswa Berkebutuhan Khusus*. Bandung:Amanah Offset.

Soendari, T. et.all. (2008). *Modul Pengajaran Asesmen Anak Berkebutuhan Khusus*. Bandung: PLB FIP UPI.

Sowder, JT. (2020). *Making Sense Analysis of Arithmetic for Mathematics Teaching*. Routledge: Analysis of Numbers in School Mathematics (pp.1-51). DOI:10.4324/9781315044606-1

Steve Tipps Art Johnson, and Leonard M. Kennedy. (2011). *Guiding Children's Learning of Mathematics-12* (USA: Wadsworth, hal 157

Stiggins, R.J. 1994. *Student-Centered Classroom Assessment*. New York: Macmillan College Publishing Company.

Subini, Nini. 2013. *Mengatasi Kesulitan Belajar Pada Anak*. Jogjakarta: Javalitera

Suherman, E. dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: Depdiknas-JICA-UPI.

Suherman, Erman dkk. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Sunardi & Sunaryo. (2006). *Intervensi Dini Anak Berkebutuhan Khusus*. Bandung: Jurusan PLB FIP UPI.

Sunardi (2014). Masalah membaca pada siswa berkesulitan belajar dan program pembelajarannya. *Jurnal: Jurnal Asesmen dan Intervensi Anak Berkebutuhan Khusus*,

Suparno, Paul. (2005). *Miskonsepsi Dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta : Grasindo.

Supriyono, W., & Abu Ahmadi, H. (1991). *Psikologi belajar* (1st ed.). Rineka Cipta.

Susetyo, B. (2015). *Prosedur Penyusunan dan Analisis Tes untuk Penilaian Hasil Belajar Bidang Kognitif*. (Anna (ed.)). Refika Aditama.

Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Indiana University.

Tüysüz, C. (2009). Development of two-tier diagnostic instrument and assess students' understanding in chemistry. *Scientific Research and Essays*, 4(6), 626–631.

<https://doi.org/10.5897/SRE.9000351>

Untari, E. (2013). Diagnosis Kesulitan Belajar Pokok Bahasan Pecahan Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *Media Prestasi Jurnal Ilmiah STKIP PGRI Ngawi*, 13(1), 1-8 Pendidikan. file:///C:/Users/ACER/AppData/Local/Temp/adoc.pub_diagnosis-kesulitan-belajar-pokok-bahasan-pecahan-.pdf

von Aster, M. G., & Shalev, R. S. (2007). Number development and developmental dyscalculia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, 49(11), 868–873. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00868.x>

Wahyudin. (2010). Monograf: Kecemasan Matematika. Bandung: Program Studi Pendidikan Matematika SPS UPI

Warsono & Hariyanto. (2016). Pembelajaran Aktif Teori dan Asesmen. (cet. Keempat). Bandung: Remaja Rosdakarya

Waskitoningtyas, R. S. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Matematika Siswa Kelas V Sekolah Dasar Kota Balikpapan Pada Materi Satuan Waktu Tahun Ajaran 2015/2016. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 5(1), 24. <https://doi.org/10.25273/jipm.v5i1.852>

Yang, D. C., & Lin, Y. C. (2015). Assessing 10- to 11-year-old children's performance and misconceptions in number sense using a four-tier diagnostic test. *Educational Research*, 57(4), 368–388. <https://doi.org/10.1080/00131881.2015.1085235>

Yusuf, M. (2015). Asesmen dan Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Kencana.