

Mengenal Fungsi Kognitif Dan Keseimbangan Postural Tubuh Pada Anak Down Syndrome

Dwi Rosella Komalasari *

Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Tsania Haifa' Kurniahadi

Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Fahra Fadhillah

Program Studi Fisioterapi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta

*Korespondensi penulis: drks133@ums.ac.id

Article History:

Received: Januari 01, 2025;

Revised: Januari 15, 2025;

Accepted: Januari 29, 2025;

Online Available: Februari 01, 2025

Keywords: Down Syndrome, cognitive function, postural balance, parents, family

Abstract: Postural balance is a crucial aspect of daily life that enables individuals to move with stability and safety. Children with Down Syndrome (DS) often experience balance disorders due to cognitive function limitations that affect their motor abilities. This study aims to explore the relationship between cognitive function and balance in children with DS. Cognitive impairments, including memory deficits, attention difficulties, and executive function challenges, can impact a child's ability to control posture and perform motor activities effectively. Additionally, difficulties in movement coordination and sensorimotor responses contribute to poor balance abilities. Understanding the connection between cognitive function and balance can facilitate the implementation of appropriate interventions, such as physical therapy and cognitive stimulation, to improve the quality of life of children with DS. A holistic approach is essential in supporting the development of children with DS to help them achieve greater independence. Parents and families play a vital role in actively participating in the growth and development of children with DS, ensuring that their cognitive function and balance are maintained and enhanced. Consequently, children with DS can become more independent and socially engaged, enabling them to interact with others and build healthy social relationships.

Abstrak

Keseimbangan postural tubuh merupakan aspek penting dalam kehidupan sehari-hari yang memungkinkan seseorang untuk bergerak dengan stabil dan aman. Anak dengan Down Syndrome (DS) sering mengalami gangguan keseimbangan akibat keterbatasan fungsi kognitif yang memengaruhi kemampuan motorik mereka. Studi ini bertujuan untuk mengenal lebih dalam hubungan antara fungsi kognitif dan keseimbangan pada anak dengan Down Syndrome. Keterbatasan kognitif, termasuk gangguan memori, perhatian, dan fungsi eksekutif, dapat berdampak pada kemampuan anak dalam mengontrol postur dan melakukan aktivitas motorik dengan baik. Selain itu, kesulitan dalam koordinasi gerakan dan respons sensorimotor juga berkontribusi terhadap rendahnya kemampuan keseimbangan. Dengan memahami hubungan antara kognitif dan keseimbangan, diharapkan intervensi yang tepat, seperti terapi fisik dan stimulasi kognitif, dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas hidup anak dengan DS. Terdapat pentingnya pendekatan holistik dalam menangani perkembangan anak dengan DS guna membantu mereka mencapai kemandirian yang lebih baik. Orang tua dan atau keluarga sangat dibutuhkan untuk berperan aktif dalam perkembangan dan pertumbuhan anak DS, sehingga fungsi kognitif dan keseimbangan anak DS tetap terjaga dan dapat juga meningkat.

Selanjutnya anak DS dapat lebih mandiri dan berinteraksi sosial secara yang lebih luas, membantu mereka berinteraksi dengan orang lain, dan membangun hubungan sosial yang sehat.

Kata kunci: *Down Syndrome*, fungsi kognitif, keseimbangan postural tubuh, orang tua, keluarga

LATAR BELAKANG

Down sindrom (DS) adalah kondisi genetik yang terjadi akibat adanya salinan tambahan pada kromosom 21, yang dikenal sebagai trisomi 21. Kondisi ini menyebabkan karakteristik fisik tertentu, seperti wajah datar, leher pendek, serta keterlambatan perkembangan kognitif dan fisik. Individu dengan Down sindrom juga berisiko lebih tinggi mengalami gangguan kesehatan, termasuk penyakit jantung bawaan (40-60%), gangguan tiroid, gangguan pernafasan, gangguan pendengaran, gangguan penglihatan dan sebagainya. Meskipun tidak dapat disembuhkan, dukungan medis, terapi, dan pendidikan inklusif dapat meningkatkan kualitas hidup mereka secara signifikan [1]. Studi menunjukkan bahwa pendekatan holistik yang melibatkan keluarga, masyarakat, dan layanan kesehatan sangat penting dalam mendukung perkembangan anak dengan DS [2].

Anak DS umumnya mengalami masalah kognitif yang ditandai dengan keterlambatan perkembangan intelektual, kemampuan belajar, dan fungsi eksekutif, seperti perhatian, memori, serta kemampuan memecahkan masalah. Tingkat keterlambatan kognitif ini bervariasi, namun biasanya berkisar dari ringan hingga sedang. Salah satu aspek yang signifikan adalah gangguan memori kerja dan kesulitan dalam pengolahan informasi verbal dan visual, yang dapat mempengaruhi kemampuan akademik dan interaksi sosial anak [3, 4].

Kelemahan tonus otot (hipotonus) dan gangguan sensorimotor sering pula terjadi pada anak DS, yang dapat mengakibatkan gangguan keseimbangan postural. Masalah ini dapat mempengaruhi kemampuan mereka untuk menjaga stabilitas tubuh saat berdiri, berjalan, atau melakukan aktivitas fisik lainnya, sehingga meningkatkan risiko jatuh dan keterlambatan perkembangan motorik. Penelitian menunjukkan bahwa disfungsi proprioseptif dan vestibular juga berkontribusi terhadap gangguan keseimbangan postural pada DS. Terdapat hubungan yang erat antara kemampuan kognitif dan keseimbangan postural, karena keduanya dipengaruhi oleh sistem saraf pusat dan integrasi sensorimotor. Gangguan kognitif, seperti keterbatasan dalam fungsi eksekutif, perhatian, dan perencanaan motorik, dapat memengaruhi kemampuan anak untuk mengontrol postur tubuh dan menyesuaikan gerakan sesuai dengan perubahan lingkungan. Penelitian menunjukkan bahwa proses kognitif, seperti perhatian

terfokus dan pemrosesan informasi, berperan penting dalam menjaga stabilitas postural, terutama ketika anak menghadapi tugas-tugas motorik yang kompleks.

Masalah pentingnya fungsi kognitif dan keseimbangan bagi manusia termasuk anak DS perlu dipahami dengan baik oleh orang tua atau pendamping anak DS. Sehingga anak DS dapat diberikan treatment yang tepat untuk dapat mempertahankan atau meningkatkan fungsi kognitif dan keseimbangan pada anak DS. Kognitif sangat penting dalam membantu melakukan eksekusi gerakan tubuh saat melakukan kegiatan sehari-hari, termasuk dalam eksekusi mempertahankan keseimbangan tubuh saat diam maupun bergerak. Anak DS mempunyai kecenderungan gangguan hal tersebut karena terjadi kelainan kromosom

KAJIAN TEORI

YPAC adalah yayasan sosial swasta yang ada di kota Solo, memberikan pelayanan dalam hal pendidikan, pelayanan rehabilitasi, sosial asrama dan keterampilan bagi orang-orang dengan kebutuhan khusus. Pada bidang pendidikan, YPAC menyelenggarakan pendidikan untuk SLB D dan SLB -1. SLB D menampung anak-anak dengan kecacatan tunggal yaitu fisik sedangkan SLB D-1 memberikan pendidikan bagi anak-anak dengan kecacatan ganda, yaitu fisik dan kognitif. Anak-anak dengan Down Syndrome (DS) masuk dalam kategori pendidikan SLB D-1.

Anak dengan Down Syndrome memiliki beberapa ciri fisik dan perkembangan yang khas. Secara fisik, mereka cenderung memiliki wajah yang datar, mata sipit ke atas, lidah yang sering menonjol, serta telinga yang kecil dan rendah. Selain itu, mereka juga memiliki tonus otot yang lemah (hipotonia) dan keterlambatan pertumbuhan serta perkembangan motorik [5]. Dari segi kognitif, anak dengan Down Syndrome umumnya mengalami keterlambatan intelektual dengan tingkat yang bervariasi, serta kesulitan dalam berbicara dan memahami bahasa [6].

Kelainan trisomi 21 menyebabkan gangguan dalam perkembangan otak, termasuk pengurangan ukuran otak secara keseluruhan, terutama pada area hippocampus dan cerebellum yang berperan dalam pembelajaran, memori, dan koordinasi motorik [6]. Selain itu, kelainan ini juga mengganggu fungsi sinapsis dan neurotransmitter, seperti penurunan aktivitas sistem kolinergik yang berhubungan dengan proses kognitif (Fernandez et al., 2007). Akibatnya, anak dengan Down Syndrome mengalami keterlambatan perkembangan intelektual, kesulitan dalam pemrosesan informasi, serta gangguan memori dan bahasa [7].

Selanjutnya, anak DS mempunyai keadaan hipotonia serta gangguan pada sistem sensorimotor sehingga mengakibatkan gangguan proprioseptif dan keseimbangan postural

tubuh. Hipotonia menyebabkan kelemahan pada otot dan sendi, sehingga mereka memiliki kontrol postural yang buruk dan kesulitan dalam menjaga keseimbangan saat berdiri atau berjalan [8]. Selain itu, mereka juga mengalami keterlambatan dalam perkembangan refleksi postural, yang berfungsi untuk menyesuaikan posisi tubuh dalam merespons perubahan lingkungan [9]. Gangguan proprioseptif pada anak dengan Down Syndrome disebabkan oleh kurangnya respons sensorik dari otot dan sendi, sehingga mereka kesulitan dalam merasakan posisi tubuh mereka di ruang sekitarnya [10]. Akibatnya, mereka sering mengalami kesulitan dalam melakukan gerakan yang memerlukan keseimbangan dinamis, seperti berjalan di permukaan yang tidak rata atau berdiri dengan satu kaki.

Peran orang tua dan keluarga sangat penting dalam perkembangan anak dengan Down Syndrome karena mereka menjadi sumber utama dukungan emosional, sosial, dan pendidikan bagi anak. Keluarga berperan dalam memberikan stimulasi dini yang dapat membantu perkembangan kognitif, motorik, serta keterampilan sosial anak. Stimulasi ini bisa berupa latihan berbicara, bermain interaktif, serta terapi fisik dan okupasi yang dilakukan secara rutin di rumah [11]. Selain itu, keterlibatan orang tua dalam terapi dan pendidikan anak sangat berpengaruh terhadap peningkatan kemampuan adaptasi dan kemandirian mereka. Orang tua yang aktif mencari informasi dan bekerja sama dengan tenaga medis serta pendidik dapat membantu anak mencapai potensi maksimalnya [12]. Dukungan emosional dari keluarga juga berperan besar dalam membangun rasa percaya diri dan kesejahteraan psikologis anak. Dengan lingkungan yang penuh kasih sayang, anak dengan Down Syndrome dapat tumbuh dan berkembang lebih baik, meningkatkan keterampilan sosial, dan memiliki kualitas hidup yang lebih baik.

Oleh sebab itu keluarga harus mengetahui tentang permasalahan anak down syndrome terutama tentang kognitif dan keseimbangan posturalnya. Kognitif dan keseimbangan postural merupakan rangkaian mesin yang dibutuhkan manusia saat menerjemahkan informasi dari saraf perifer dan menjaga keseimbangan tubuh baik saat diam maupun bergerak. Sehingga anak DS dapat melakukan aktivitas sehari-hari seperti manusia lain yang normal atau tidak mempunyai kelainan kromosom.

Sehingga kegiatan penyuluhan tentang pengenalan hubungan kognitif dan keseimbangan postural pada anak DS sangat penting untuk diberikan kepada orang tua atau keluarga anak DS. Sehingga orang tua dan keluarga dapat memberikan terapi atau treatment yang tepat bagi anak DS.

METODE

Kegiatan pengabdian di YPAC Surakarta terutama di SLB D-1 dilaksanakan untuk orang tua, keluarga dan anak-anak DS. Terdapat 11 anak DS di YPAC surakarta. Kegiatan ini meliputi; (1) pengenalan tentang fungsi kognitif dan keseimbangan postural pada anak DS yang ditujukan kepada orang tua dan keluarga, (2) pengukuran kognitif dan keseimbangan postural pada anak DS, (3) mengenalkan latihan fisik untuk melatih kognitif dan keseimbangan postural bagi anak DS dan (4) cara mengevaluasi keberhasilan program.

1. Pengenalan tentang fungsi kognitif dan keseimbangan postural tubuh

Dalam kegiatan ini dilakukan penyuluhan oleh tim pengabdian. Peserta adalah orang tua atau keluarga yang mendampingi anak-anak DS, beserta guru kelas. Materi yang diberikan tentang fungsi kognitif pada manusia dan pada anak DS. Sehingga para orang tua atau keluarga dan guru memahami tentang perbedaan fungsi kognitif pada anak DS dibanding anak yang normal. Fungsi kognitif mempunyai peran penting dalam mengendalikan keseimbangan tubuh manusia. Kognitif berada di *central nervous system* (otak), yang mempunyai fungsi mengatur gerak dan koordinasi gerakan anggota gerak tubuh manusia. Keadaan yang terjadi pada anak DS membuat anak DS mempunyai masalah dalam pemrosesan informasi yang masuk ke otak dan keterlambatan dalam eksekusi informasi, sehingga akan terjadi gangguan keseimbangan postural tubuh.

2. Pengukuran kognitif dan keseimbangan postural pada anak DS

a) Pengukuran fungsi kognitif

Menggunakan kuisioner *The Montreal Cognitive Assessment* versi Bahasa Indonesia (MoCA-Ina). MoCA-Ina menilai berbagai domain kognitif, termasuk perhatian, fungsi eksekutif, memori, bahasa, keterampilan visuospasial, pemikiran konseptual, perhitungan, dan orientasi. Tes ini memiliki total skor 30 poin, dengan skor 26 atau lebih dianggap normal. MoCA-Ina telah divalidasi dan terbukti memiliki validitas dan reliabilitas yang baik dalam mendeteksi gangguan fungsi kognitif pada berbagai populasi di Indonesia [13]. Penggunaan MoCA-Ina diharapkan dapat membantu dalam deteksi dini gangguan kognitif pada anak DS, sehingga intervensi yang tepat dapat segera dilakukan.

INDONESIAN VERSION OF MONTREAL COGNITIVE ASSESSMENT

Pendidikan : _____ Tanggal Lahir : _____
 Jenis Kelamin : _____ TANGGAL : _____

MENELUSURI JEJAK SECARA BERGANTIAN 		Menyalin Kubus Menggambar Jam Dinding (Pukul sebelas lebih sepuluh menit) (nilai 3) [] [] [] Bentuk Jam Angka Jarum Jam	NILAI ____/5	
PENAMAAN 				____/3
DAYAINGAT Bacalah sedent kata, sukuy harus menepuk tangannya setiap kali pemeriksa menyebutkan huruf. Lakukan dua kali pemeriksaan. Lakukan pengukuran setelah 5 menit.	WAJAH SUTERA MASJID ANGGREK MERAH	Tidak ada nilai	____/5	
PERHATIAN Bacalah sedent angka (1 angka setiap detik) Subyek hrs menyebutkan kembali angka-angka tsb dgn urutan maju [] 2 1 8 5 4 Subyek hrs menyebutkan kembali angka-angka tsb dgn urutan terbalik [] 7 4 2			____/2	
Bacalah sedent huruf. Subyek harus menepuk tangannya setiap kali pemeriksa menyebutkan huruf. Tidak ada nilai bila kesalahn > 2	[] F B A C M N A A J K L B A F A K D E A A A J A M O F A A B		____/1	
Melakukan serangkaian pengurangan tujuh angka, dimulai dari angka 100:	[] 93 [] 86 [] 79 [] 72 [] 65		____/3	
KEMAMPUAN BERBAHASA Miring kalimat berikut ini. Wali membantu saya menyapu lantai hari ini. [] Tikus bersembunyi di bawah dipan ketika kucing datang. []			____/2	
Carilah sebutan sebanyak-banyaknya kata yang dimulai dengan huruf 'S' dalam waktu 1 menit. n = 11 kata, waktu 60 detik. Minimal 11 kata. [] (n = 11 kata)			____/1	
KEMAMPUAN ABSTRAK Kesamaan antar benda, misalnya pisang - jeruk = buah [] kereta - sepeda [] Jam tangan - penggaris			____/2	
MEMORI TERTUNDA Subyek harus mengingat kembali kata-kata TANPA PETUNJUK	WAJAH SUTERA MASJID ANGGREK MERAH	Penilaian hanya untuk pengukuran TANPA PETUNJUK	____/5	
PILIHAN Kategori petunjuk Pilihan ganda petunjuk			____/5	
KEMAMPUAN ORIENTASI [] Tanggal [] Bulan [] Tahun [] Hari [] Tempat [] Kota			____/6	
© Z.Nasreddine MD www.mocatest.org Normal 26 / 30		JUMLAH (Sumbangkan 1 angka bila penjumlahan > 12 tahun)	____/30	

Gambar 1. Kuisiomer MoCA-Ina

b) Pengukuran keseimbangan postural statik

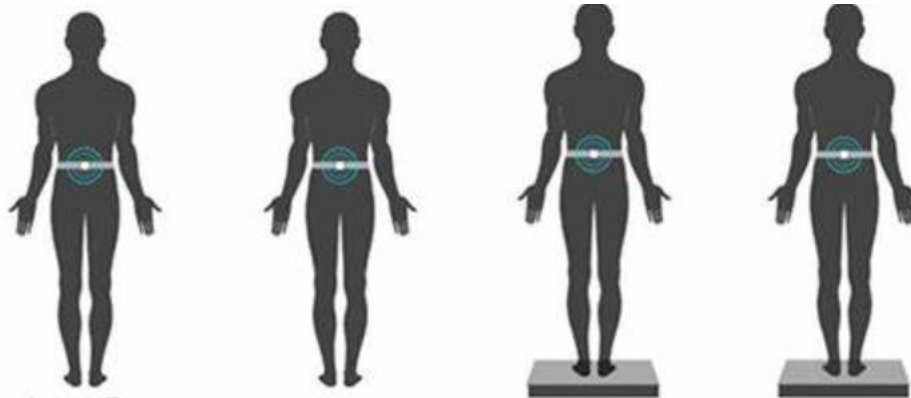
Pengukuran ini menggunakan alat ukur *the Modified Clinical Test Sensory on Balance*. Test ini adalah alat evaluasi yang digunakan untuk menilai bagaimana individu memanfaatkan input sensorik—seperti penglihatan, sistem somatosensorik, dan sistem vestibular—dalam menjaga keseimbangan. Tes ini terdiri dari empat kondisi [14]:

- 1) Berdiri di permukaan stabil dengan mata terbuka (*stand on firm, open eyes*) dimana semua sistem sensorik tersedia.
- 2) Berdiri di permukaan stabil dengan mata tertutup (*stand on firm, close eyes*) dimana menghilangkan input visual.
- 3) Berdiri di permukaan tidak stabil dengan mata terbuka (*stand on foam, open eyes*) dimana mengganggu input somatosensorik.
- 4) Berdiri di permukaan tidak stabil dengan mata tertutup (*stand on foam, close eyes*) dimana hanya mengandalkan sistem vestibular.

Setiap kondisi dirancang untuk menantang sistem sensorik tertentu dan mengidentifikasi ketergantungan atau defisit dalam penggunaan input sensorik untuk keseimbangan. mCTSIB sering digunakan dalam rehabilitasi untuk menganalisis keseimbangan dan menentukan sejauh mana individu bergantung pada sistem sensorik

tertentu. Selain itu, tes ini dapat digunakan sebagai alat pelatihan keseimbangan dengan menyediakan berbagai kondisi yang menantang sistem umpan balik sensorik yang diperlukan untuk mempertahankan keseimbangan [15].

Anak DS sering mengalami masalah keseimbangan yang dapat mempengaruhi kemampuan lokomotor dan kekuatan otot inti mereka. Sebuah penelitian terbaru menunjukkan bahwa latihan berbasis permainan dapat meningkatkan keseimbangan tubuh, kemampuan lokomotor, dan daya tahan otot inti pada anak-anak dengan DS.



Gambar 2. The Modified Clinical Test Sensory on Balance



Gambar 3. Pelaksanaan tes The Modified Clinical Test Sensory on Balance dengan menggunakan matras SunMate Dynamic System Inc., Leicester, NC, USA, lebar 24 inci dan tinggi 4 inci

c) Pengukuran keseimbangan postural dinamik

The Timed Up and Go test (TUG) digunakan untuk mengukur keseimbangan dinamik pada anak DS. Test ini bersifat sangat universal. Tes ini adalah alat penilaian klinis yang banyak digunakan untuk mengevaluasi mobilitas, keseimbangan, kemampuan berjalan, dan risiko jatuh seseorang. Tes ini dilakukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan seseorang untuk

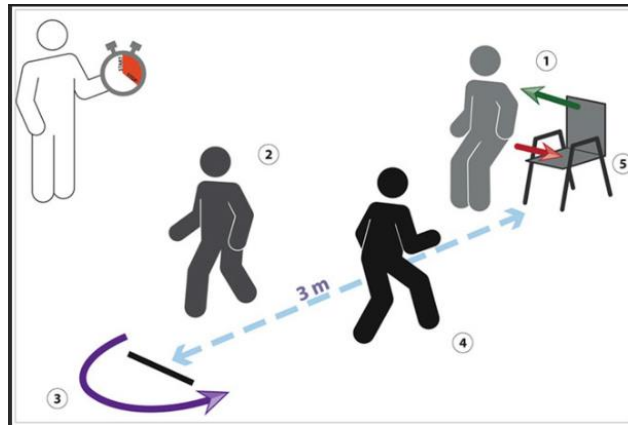
bangkit dari kursi, berjalan sejauh 3 meter, berbalik, berjalan kembali ke kursi, dan duduk kembali. Prosedur sederhana ini memberikan wawasan berharga tentang mobilitas fungsional seseorang.

TUG sangat berguna dalam menilai lansia, karena dapat membantu mengidentifikasi individu yang berisiko tinggi mengalami jatuh. Waktu pelaksanaan 10 detik atau kurang umumnya dianggap normal, sedangkan waktu lebih dari 12 detik dapat mengindikasikan peningkatan risiko jatuh. Sederhananya prosedur dan minimnya peralatan yang diperlukan, hanya kursi standar dan stopwatch, menjadikan tes ini pilihan yang praktis dalam berbagai pengaturan klinis. Penelitian menunjukkan bahwa tes TUG memiliki tingkat reliabilitas antar-pengamat (interrater) dan reliabilitas intra-pengamat (intrarater) yang sangat baik, yang berarti hasilnya konsisten meskipun diuji oleh evaluator yang berbeda atau dalam kesempatan berbeda. Selain itu, skor TUG berkorelasi baik dengan ukuran lain dari keseimbangan dan mobilitas, seperti kecepatan berjalan dan *Berg Balance Scale*, sehingga semakin mendukung validitasnya sebagai alat penilaian.

Beberapa studi menunjukkan bahwa TUG dapat digunakan untuk menilai mobilitas dan keseimbangan anak-anak dengan DS. Misalnya: (1) sebuah penelitian menemukan bahwa anak-anak dengan DS cenderung memiliki waktu TUG yang lebih lama dibandingkan anak neurotipikal, menunjukkan keterbatasan dalam kecepatan dan efisiensi mobilitas mereka [16], (2) Penelitian lain menyatakan bahwa TUG dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur efektivitas program terapi fisik, seperti latihan keseimbangan dan latihan penguatan otot inti [17].

Karena tantangan spesifik yang dihadapi anak dengan DS, beberapa modifikasi mungkin diperlukan, seperti [18]:

- 1) Memberikan instruksi yang lebih sederhana dan demonstrasi visual untuk memastikan pemahaman anak.
- 2) Mempertimbangkan faktor motivasi, seperti permainan atau aktivitas berbasis hadiah, untuk meningkatkan partisipasi.
- 3) Menggunakan kursi dengan tinggi yang sesuai, karena anak-anak dengan DS mungkin memiliki perbedaan proporsi tubuh yang mempengaruhi kemampuan bangun dari duduk.



Gambar 4. Tes the Timed Up and Go

3. Mengenalkan latihan fisik untuk melatih kognitif dan keseimbangan postural bagi anak DS.

Peningkatan atau pemeliharaan fungsi kognitif dan keseimbangan postural tubuh pada anak DS dapat dilakukan latihan yang sifatnya berkesinambungan. Terdapat berbagai macam latihan yang dapat dilakukan, seperti;

- Menari, dengan menari terjadi gerakan yang mengikuti irama musik dapat melatih pendengaran serta otot-otot pada anak dengan DS. Aktivitas menari juga dapat meningkatkan koordinasi motorik dan kemampuan sosial mereka [19].
- Yoga membantu meningkatkan keseimbangan, fleksibilitas, kekuatan otot, dan kesehatan pernapasan. Selain manfaat fisik, yoga juga dapat meningkatkan fokus, mengurangi stres, dan membantu regulasi emosi pada anak dengan DS [20].
- Permainan *puzzle*, dimana menyusun *puzzle* dapat melatih kemampuan kognitif, seperti pemecahan masalah dan pengenalan pola. Aktivitas ini juga membantu meningkatkan koordinasi mata dan tangan serta keterampilan motorik halus [21].
- Bermain alat musik, dimana aktivitas ini dapat membantu melatih kemampuan motorik halus dan kasar, serta meningkatkan kemampuan kognitif melalui pengenalan ritme dan melodi [22].
- Permainan tradisional seperti engklek atau melempar bola pada sasaran dapat menstimulasi kemampuan motorik dan kognitif anak dengan DS [23].

Sedangkan latihan keseimbangan postural statik maupun dinamik dapat juga dilakukan berbagai latihan gerak untuk anak DS, seperti;

- Latihan stabilitas inti (*core stability*), yang berfokus pada penguatan otot-otot pusat tubuh untuk meningkatkan kontrol postural. Penelitian menunjukkan bahwa program latihan stabilitas inti selama 8-12 minggu dengan frekuensi 3 kali per

minggu dan durasi 30-60 menit per sesi dapat memperbaiki keseimbangan statis dan dinamis pada individu dengan DS [24]

- b) Latihan yoga anak dan hopscotch juga efektif dalam meningkatkan keseimbangan berdiri pada anak dengan DS [25]
- c) Latihan gerak lokomotor, misalnya latihan gerak dengan merentangkan tubuh ke atas, kesamping, dengan kaki rapat, kaki satu diangkat, kaki tandem. Dinkombinasi dengan berlari, merangkak, berjalan, mendaki, meluncur, berjengket, meloncat, mengguling dan melompat. Dengan latihan bentuk seperti ini dapat meningkatkan koordinasi gerak anak DS yang mendukung keseimbangan postural anak DS.

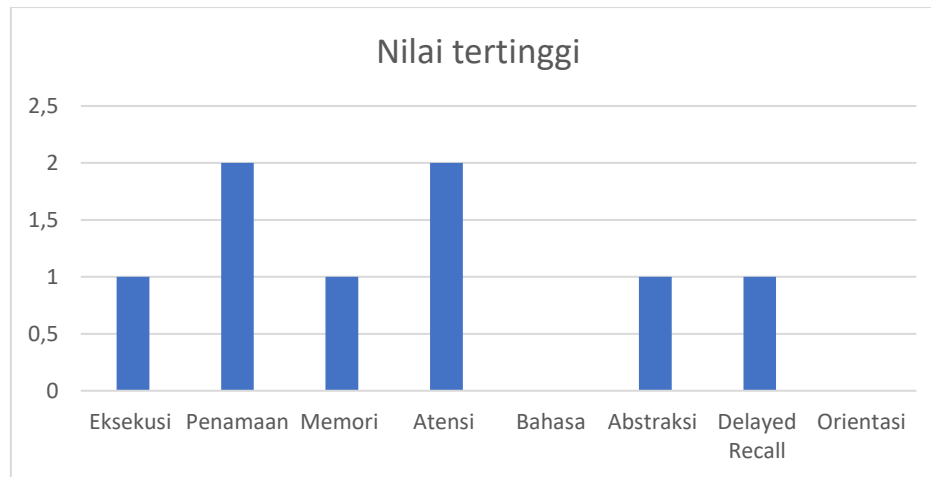
4. Cara mengukur keberhasilan program

Rancangan untuk mengukur hasil evaluasi kegiatan; (1) melakukan evaluasi pemahaman orang tua dan keluarga terhadap pentingnya kognitif dan keseimbangan postural serta hubungan keduanya untuk kebutuhan dasar aktivitas sehari-hari anak DS, (2) melakukan pre-test dan post-test terkait fungsi kognitif dan keseimbangan postural pada anak DS. Hal ini dilakukan untuk mengukur keberhasilan program sosialisasi dan pengetahuan orang tua dan keluarga tentang kognitif dan keseimbangan postural pada anak DS. (3) Melakukan evaluasi tentang pemahaman orang tua dan keluarga tentang bentuk latihan guna meningkatkan kognitif dan keseimbangan postural anak DS.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pemeriksaan kognitif dengan Moca-Ina

Pada grafik 1 menggambarkan fungsi kognitif pada anak DS di YPAC Surakarta dengan menggunakan kuisioner MoCa-Ina. Kuisioner Moca-Ina mempunyai total skor 30 dengan kriteria kognitif normal (baik) jika skor diatas 26 [26]. Tetapi dalam grafik di atas menunjukkan bahwa kemampuan kognitif pada anak DS jauh dibawah normal. Nilai tertinggi hanya pada skor 2, yaitu pada fungsi “penamaan” dan “atensi. Sedangkan kemampuan bahasa dan orientasi seluruh anak DS di YPAC tidak mampu mendapatkan skor.



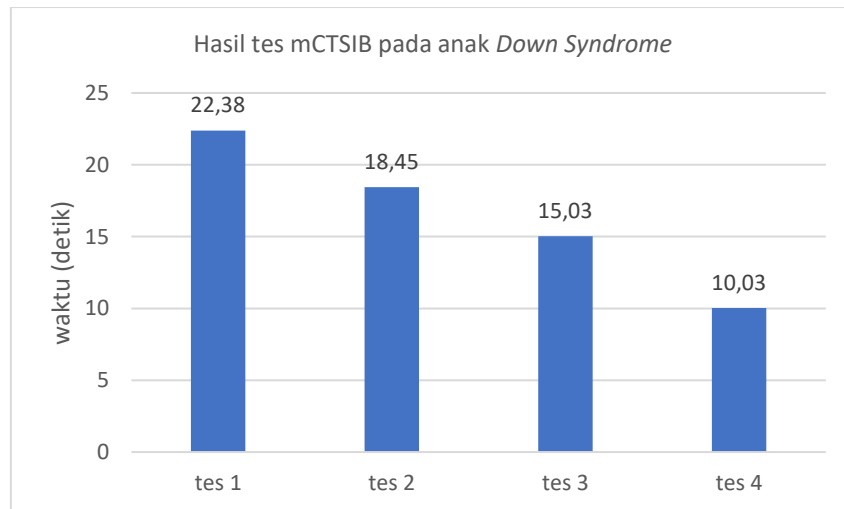
Grafik 1. Hasil pemeriksaan kognitif dengan Moca-Ina

Dengan adanya kelainan kromosom pada anak DS, mengakibatkan keterbatasan dalam fungsi kognitif. DS terjadi akibat adanya trisomi pada kromosom 21, yaitu kondisi di mana terdapat tiga salinan kromosom nomor 21, sehingga total kromosom menjadi 47, bukan 46 seperti pada individu normal. Kelebihan materi genetik ini mengakibatkan gangguan dalam perkembangan otak dan sistem saraf, yang berdampak pada fungsi kognitif anak [27]. Secara lebih rinci, kelebihan kromosom 21 ini memengaruhi struktur dan fungsi otak, termasuk area yang bertanggung jawab atas memori, perhatian, bahasa, dan pemecahan masalah. Akibatnya, anak dengan DS sering mengalami keterlambatan dalam perkembangan kognitif, seperti kesulitan dalam memahami konsep abstrak, memproses informasi verbal, dan keterbatasan dalam fungsi eksekutif [28].

Selain itu anak dengan DS mengalami perlambatan dalam perkembangan motorik kasar dan halus. Hal ini memengaruhi kemampuan mereka dalam melakukan aktivitas sehari-hari, seperti berjalan, memegang benda, atau menulis [27]. Keterbatasan kognitif dan komunikasi dapat menyebabkan anak dengan sindrom Down mengalami kesulitan dalam memahami norma sosial dan berinteraksi dengan orang lain. Mereka mungkin tampak kebingungan atau tidak menyadari bahaya di sekitar mereka [29]. Akibat dari berbagai keterbatasan tersebut, anak dengan sindrom Down mungkin memerlukan bantuan lebih dalam melakukan aktivitas sehari-hari, seperti berpakaian, makan, atau menjaga kebersihan diri.

1. Pemeriksaan keseimbangan statik

Pemeriksaan keseimbangan statik pada anak DS menggunakan mCTSIB. Pemeriksaan dilakukan untuk 11 anak DS baik laki-laki maupun perempuan dengan berbagai macam umur. Minimal umur adalah 12 tahun dan maksimal adalah 17 tahun. Hasil mCTSIB dapat dilihat di tabel grafik 1.



Grafik 2. Hasil pemeriksaan *The Modified Clinical Test Sensory on Balance* (mCTSIB)

Pada grafik 1 menunjukkan bahwa kemampuan keseimbangan statik pada anak DS di YPAC Surakarta dalam kategori rendah. Tes mCTSIB mempunyai waktu normal 30 detik untuk semua tes (tes 1-4). Rata-rata tes 1-4 pada anak DS di YPAC di bawah 30 detik. Keseimbangan statik sangat penting untuk menjaga tubuh tetap stabil saat berdiri maupun duduk. Saat berjalan terdapat fase berdiri dengan satu kaki, saat siklus berjalan bergantian antara kaki kanan dan kiri. Saat duduk juga membutuhkan keseimbangan statik yang baik maupun berdiri pada alas yang tidak stabil. Maka dibutuhkan keseimbangan statik yang baik untuk menghindari resiko jatuh [30].

2. Pemeriksaan keseimbangan dinamik dengan tes TUG

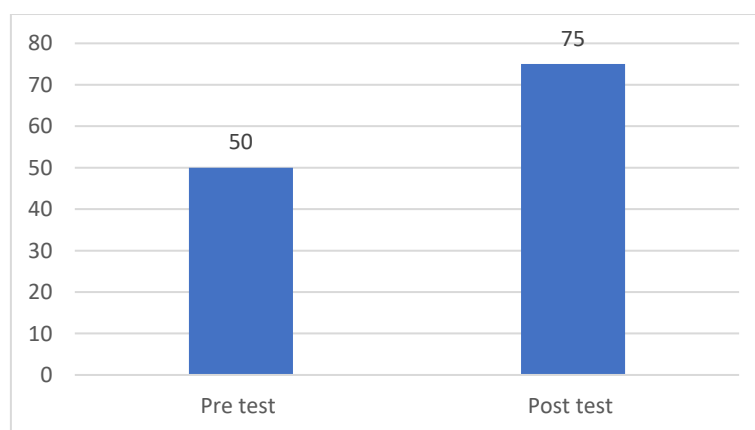
Tabel 1. Hasil pemeriksaan tes TUG

Peserta	Jenis Kelamin	Hasil TUG	Keterangan
1	Perempuan	10.28	Dalam batas normal
2	Perempuan	12.17	Melebihi batas normal
3	Laki-laki	13.19	Melebihi batas normal
4	Perempuan	11.38	Dalam batas normal
5	Laki-laki	12.58	Melebihi batas normal. Anak tidak dapat mengikuti instruksi
6	Perempuan	22.34	Melebihi batas normal. Anak tidak dapat mengikuti instruksi
7	Laki-laki	17.05	Melebihi batas normal. Anak tidak bisa muter (muternya bingung)
8	Perempuan	49.30	Melebihi batas normal. Anak takut jalan, kurang nyaman sama kehadiran orang baru
9	Perempuan	17.46	Melebihi batas normal.
10	Perempuan	10.11	Dalam batas normal
11	Perempuan	8.54	Dalam batas normal

Pada tabel 1 menunjukkan bahwa 4 anak yang mampu melakukan tes TUG dalam batas normal (<12 detik). Pada umumnya anak merasa kebingungan saat melakukan tes TUG. Hal ini merupakan salah satu ciri keterbatasan dari penderita DS. Bahwa anak DS mempunyai permasalahan dalam kognitif, sehingga dalam hal eksekusi akan mengalami permasalahan. Fungsi kognitif memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan tubuh. Keseimbangan tidak hanya bergantung pada sistem sensorimotor, tetapi juga memerlukan proses kognitif seperti perhatian, fungsi eksekutif, dan kemampuan untuk melakukan tugas ganda (dual tasking). Penurunan fungsi kognitif dapat memengaruhi respons motorik dan persepsi, yang pada gilirannya dapat menyebabkan gangguan keseimbangan dan meningkatkan risiko jatuh [31].

Penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara fungsi kognitif dan keseimbangan postural. Gangguan kognitif dapat menyebabkan ketidakmampuan dalam fungsi sehari-hari dan cenderung terjadi gangguan keseimbangan [32]. Selain itu, kemampuan untuk melakukan tugas ganda, seperti berjalan sambil berbicara, memerlukan fungsi eksekutif yang baik. Penurunan fungsi eksekutif dapat memengaruhi kemampuan ini, sehingga meningkatkan risiko kehilangan keseimbangan [33].

3. *Pre test dan post test orang tua dan atau keluarga tentang pengetahuan kognitif dan keseimbangan postural tubuh pada anak down syndrome*



Grafik 3. Hasil pre test dan post test orang tua dan atau keluarga tentang kognitif dan keseimbangan postural tubuh pada anak DS

Sebelum diberikan edukasi tentang DS, fungsi kognitif dan keseimbangan postural tubuh, orang tua dan atau keluarga mempunyai pengetahuan yang rendah yaitu rata-rata pada nilai 50. Setelah dilakukan edukasi nilai pengetahuan meningkat menjadi 75. Terdapat 15 pertanyaan yang diberikan kepada orang tua dan atau keluarga, yang berisi tentang pengetahuan seputar tentang DS, kognitif, keseimbangan tubuh dan latihan yang dapat diberikan kepada anak DS guna meningkatkan atau menjaga fungsi kognitif dan keseimbangan

tubuh. Orang tua dan atau keluarga yang merawat anak DS harus paham tentang permasalahan anak DS dan pertumbuhan serta perkembangan anak DS. Sehingga orang tua dan atau keluarga dapat memberikan treatment baik melalui jasa terapi atau secara mandiri untuk perkembangan anak DS.

Menurut ahli kejiwaan bahwa kehadiran dan kasih sayang dari keluarga memberikan rasa aman dan percaya diri bagi anak dengan DS. Dukungan emosional ini membantu anak DS menghadapi tantangan sehari-hari dan meningkatkan kesejahteraan psikologis anak tersebut [34]. Keluarga berperan sebagai pendidik pertama bagi anak. Dengan memberikan stimulasi yang tepat, seperti bermain edukatif dan interaksi verbal, orang tua dapat membantu meningkatkan kemampuan kognitif, motorik, dan sosial anak [35].

Orang tua dan atau keluarga harus selalu mendampingi setiap aktivitas terapi anak DS, sehingga selalu mengikuti perkembangan anak DS meningkat atau bahkan menurun. Pendidikan khusus dan dukungan yang tepat dari keluarga serta lingkungan, anak dengan DS dapat mencapai tingkat kemandirian yang lebih baik dan meningkatkan kualitas hidup anak DS. Selanjutnya, keluarga memainkan peran penting dalam memperkenalkan anak kepada lingkungan sosial yang lebih luas, membantu anak DS berinteraksi dengan orang lain, dan membangun hubungan sosial yang sehat [36].

KESIMPULAN

Down Syndrome adalah suatu kelainan kromosom yang mengakibatkan anak DS mempunyai keterbatasan dalam kemampuan kognitif dan keseimbangan postural tubuh. Hal ini saling keterkaitan karena keseimbangan tubuh merupakan salah satu proses fungsi kognitif dalam menerima informasi dari perifer dan kemampuan dalam eksekusi gerakan dalam menyeimbangkan tubuh. Orang tua dan atau keluarga mempunyai peran penting dalam memberikan terapi (treatment) baik di pelayanan kesehatan, klinik, rumah sakit ataupun di rumah guna membantu menjaga dan meningkatkan fungsi kognitif dan keseimbangan. Sehingga anak DS terhindar dari resiko jatuh, mandiri, dan melakukan interaksi sosial lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah memfasilitasi terlaksananya kegiatan penyuluhan di SLB D-1 YPAC Surakarta atas ijin yang telah diberikan. Serta para anak DS di YPAC Surakarta,

para orang tua, dan para keluarga yang sangat antusias sehingga kegiatan pengabdian dapat berlangsung dengan lancar dan tepat sasaran.

REFERENSI

- [1] Weijerman, M.E. And J.P. De Winter, *Clinical Practice. The Care Of Children With Down Syndrome*. Eur J Pediatr, 2010. **169**(12): p. 1445-52.
- [2] Bull, M.J., Et Al., *Health Supervision For Children And Adolescents With Down Syndrome*. Pediatrics, 2022. **149**(5).
- [3] Silverman, W., *Down Syndrome: Cognitive Phenotype*. 2007. **13**(3): p. 228-236.
- [4] Edgin, J.O., Et Al., *Development And Validation Of The Arizona Cognitive Test Battery For Down Syndrome*. J Neurodev Disord, 2010. **2**(3): p. 149-164.
- [5] Antonarakis, S.E., Et Al., *Down Syndrome*. J Nature Reviews Disease Primers, 2020. **6**(1): p. 9.
- [6] Grieco, J., Et Al. *Down Syndrome: Cognitive And Behavioral Functioning Across The Lifespan*. In *American Journal Of Medical Genetics Part C: Seminars In Medical Genetics*. 2015. Wiley Online Library.
- [7] Deckers, S.R., Et Al., *Core Vocabulary Of Young Children With Down Syndrome*. 2017. **33**(2): p. 77-86.
- [8] Uysal, S.A. And T. Düger, *Motor Control And Sensory-Motor Integration Of Human Movement*, In *Comparative Kinesiology Of The Human Body*. 2020, Elsevier. p. 443-452.
- [9] Vicente-Rodriguez, G., Et Al., *Muscular Development And Physical Activity As Major Determinants Of Femoral Bone Mass Acquisition During Growth*. Br J Sports Med, 2005. **39**(9): p. 611-6.
- [10] Rigoldi, C., M. Galli, And G. Albertini, *Gait Development During Lifespan In Subjects With Down Syndrome*. Res Dev Disabil, 2011. **32**(1): p. 158-63.
- [11] Druta, O. And R.J.S. Ronald, *Young Adults' Pathways Into Homeownership And The Negotiation Of Intra-Family Support: A Home, The Ideal Gift*. 2017. **51**(4): p. 783-799.
- [12] Cuskelly, M. And P. Gunn, *Adjustment Of Children Who Have A Sibling With Down Syndrome: Perspectives Of Mothers, Fathers And Children*. J Intellect Disabil Res, 2006. **50**(Pt 12): p. 917-25.
- [13] Akbar, N.L., E. Effendy, And V. Camellia, *The Indonesian Version Of Montreal Cognitive Assessment (Moca-Ina): The Difference Scores Between Male Schizophrenia Prescribed By Risperidone And Adjunctive Of Donepezil In Public Hospital Of Dr Pirngadi Medan, Indonesia*. Open Access Maced J Med Sci, 2019. **7**(11): p. 1762-1767.
- [14] Shumway-Cook, A. And F.B. Horak, *Assessing The Influence Of Sensory Interaction Of Balance. Suggestion From The Field*. Phys Ther, 1986. **66**(10): p. 1548-50.
- [15] Leite, J.C., Et Al., *Postural Control In Children With Down Syndrome: Evaluation Of Functional Balance And Mobility*. J Revista Brasileira De Educação Especial, 2018. **24**: p. 173-182.
- [16] Education, H.T.I.P.T., *Pediatric Physical Therapy Annual Conference 2019*. 2019.
- [17] Sibley, K.M., Et Al., *Clinical Balance Assessment: Perceptions Of Commonly-Used Standardized Measures And Current Practices Among Physiotherapists In Ontario, Canada*. Journal Of Implementation Science, 2013. **8**: p. 1-8.
- [18] Martin, K., Et Al., *Minimal Detectable Change For Tug And Tuds Tests For Children With Down Syndrome*. 2017. **29**(1): P. 77-82.

- [19] Cosma, G., Et Al., *The Influence Of The Dance For People With Down Syndrome*. J Bulletin Of The Transilvania University Of Braşov. Series IX: Sciences Of Human Kinetics, 2017: p. 83-88.
- [20] Fitriana, J., Et Al. *Efektivitas Yoga Anak Pada Anak Prasekolah*. In *Prosiding Seminar Nasional Dan Cfp Kebidanan Universitas Ngudi Waluyo*. 2022.
- [21] Marta, R., *Penanganan Kognitif Down Syndrome Melalui Metode Puzzle Pada Anak Usia Dini*. Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini, 2017. **1**(1): p. 32-41.
- [22] Nurjanah, N., *Peningkatan Perkembangan Motorik Anak Down Syndrome Melalui Pembelajaran Alat Musik Drum*. J Prosiding Pertemuan Ilmiah Nasional Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat 2018. **1**(1): p. 189-194.
- [23] Mardiah, W., *Intervensi Stimulasi Motorik, Afektif, Dan Kognitif Pada Anak Dengan Down Syndrome : A Narrative Review*. Jurnal Cakrawala Ilmiah, 2022. **2**: P. 983-1002.
- [24] Anugrah, T., Et Al., *Literature Review : Bagaimana Kinerja Latihan Core Stability Dalam Meningkatkan Keseimbangan Tubuh Individu Down Syndrome?* 2023: p. 31-42.
- [25] Widanti, H.N., *Perbedaan Metode Hopscotch Dan Kids Yoga Dalam Meningkatkan Keseimbangan Berdiri Anak Down Syndrome Oleh*. 2021.
- [26] Yeung, P.Y., Et Al., *Montreal Cognitive Assessment - Single Cutoff Achieves Screening Purpose*. Neuropsychiatr Dis Treat, 2020. **16**: p. 2681-2687.
- [27] Irwanto, W.A., A. Ariefa, And S.M. Samosir, *Az Sindrom Down*. 2019, Surabaya: Airlangga University Press.
- [28] Oktariani, O. And R. Munthe, *Kematangan Sensori Dan Motorik Pada Tumbuh Kembang Anak Dengan Down Syndrome*. Journal of Community Service, 2023. **8**(2): p. 028-033.
- [29] Pratiwi, G.T., *Asuhan Keperawatan Pada Anak Down Syndrome Dengan Intervensi Relaksasi Nafas Dalam Untuk Mengurangi Perilaku Agresif*. 2024, Universitas Duta Bangsa Surakarta.
- [30] Geuze, R.H., *Static Balance And Developmental Coordination Disorder*. J Human Movement Science, 2003. **22**(4-5): p. 527-548.
- [31] Hikmah, N. And A.R. Sp, *Hubungan Antara Fungsi Kognitif Dengan Keseimbangan Dan Perfroma Fisik Pada Lanjut Usia Di Puskesmas Turikale*. Journal of Physiotherapy, 2023. **3**(2): p. 41-48.
- [32] Bagou, M., R. Febriona, And H. Damasyah, *Hubungan Kemampuan Kognitif Dengan Keseimbangan Tubuh Pada Lansia Di Desa Tenggela*. Jurnal Ilmu Kesehatan Dan Gizi, 2023. **1**(2): p. 190-201.
- [33] Krismantara, A.Y. And N.M.K. Dewi, *Hubungan Fungsi Kognitif Dengan Keseimbangan Postural Pada Lansia Di Pwri Kota Denpasar*. Journal Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat, 2022. **6**(3): p. 1504-1511.
- [34] Fitria, N., S.H. Thaib, And A. Fitriani, *Peran Keluarga Terhadap Anak Dengan Sindrom Down Di Ypac (Yayasan Pembinaan Anak Cacat) Palembang*. Journal of Syifa'medika: Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan, 2013. **4**(1): p. 57-64.
- [35] Maryam, I., F. Rizkiyani, And D.Y. Sari, *Peran Orang Tua Dalam Meningkatkan Perkembangan Bahasa Anak Down Syndrome*. Journal Inclusive: Journal Of Special Education, 2020. **6**(2).
- [36] Andriani, R., N. Nurhasanah, And D. Rosita, *Peran Orang Tua Dalam Menumbuhkan Kemandirian Anak Down Syndrome*. Jurnal Pendidikan Khusus, 2023. **19**(2): p. 72-81.