

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perkembangan Motorik Anak

Perkembangan adalah perubahan kompleks yang terjadi sepanjang hidup dimulai dari konsepsi melibatkan proses biologis, kognitif dan sosio-emosional (Firmansyah, 2021). Perkembangan anak adalah suatu proses perubahan pada diri seorang anak menuju tahap kematangan fisik, psikis, sosial maupun bahasa yang terjadi dalam periode tertentu dan tidak dapat dinyatakan dengan angka (Dillasamola et al., 2024).

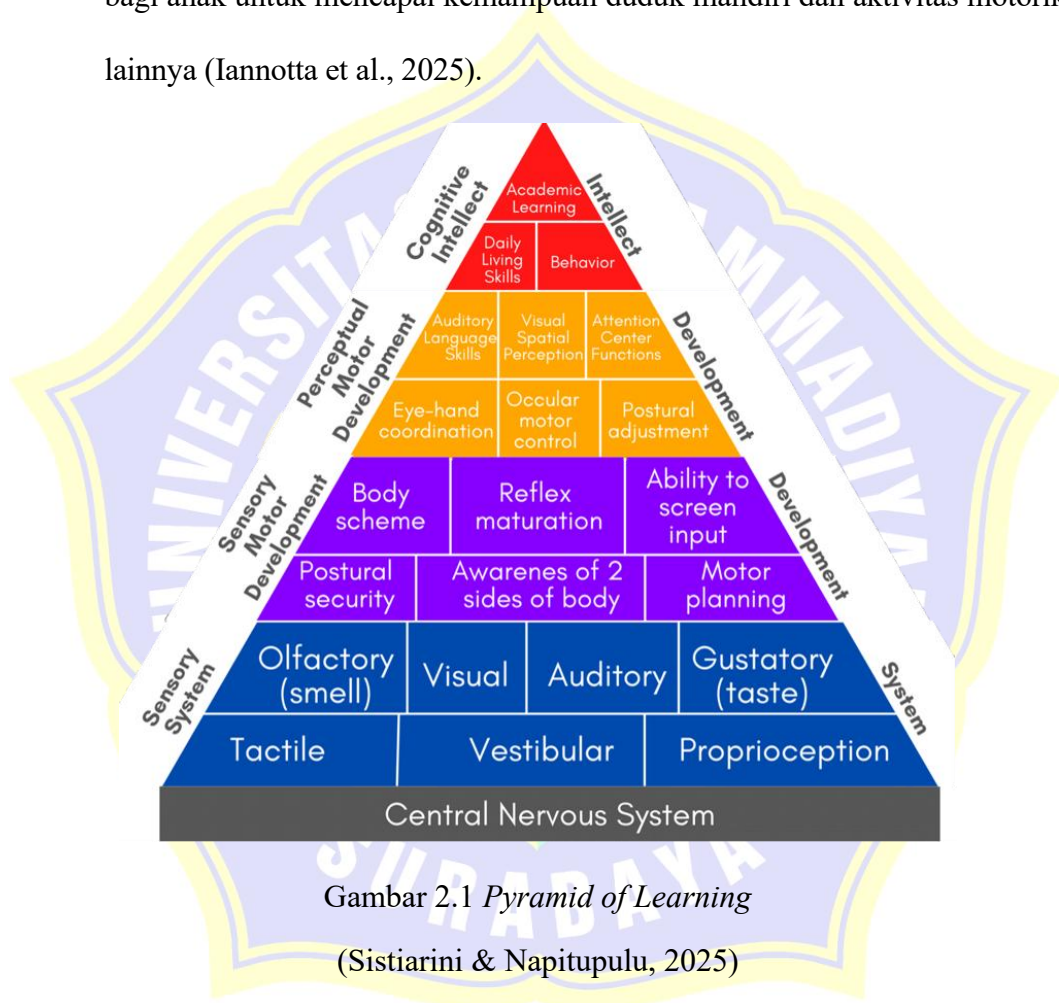
Perkembangan motorik anak merupakan perkembangan pengendalian gerakan tubuh melalui kegiatan yang terkoordinir antara susunan saraf, otot dan otak. Secara umum perkembangan motorik bisa dibagi menjadi dua, yaitu motorik kasar dan motorik halus. Prinsip perkembangan motorik anak di bagi menjadi 5 yaitu, kematangan syaraf yang baik, urutan gerakan dari yang masih belum terarah sampai menjadi gerakan kompleks, pemberian motivasi kepada anak, pengalaman atau pemberian latihan stimulasi yang terprogram dan yang terakhir adalah mempraktikan gerakan yang benar (Reswari et al., 2022). Perkembangan motorik adalah perkembangan yang terjadi secara progresif melalui kematangan anak itu sendiri, hal tersebut terjadi karena adanya berbagai stimulasi atau pengalaman untuk bergerak dengan kemampuan yang anak miliki. Oleh karena itu, anak dapat didukung dengan pemberian stimulasi dan latihan untuk menunjang perkembangan motorik anak (Khotibul Umam et al., 2022).

2.1.1 Pyramid of Learning

Konsep *Pyramid of Learning* yang di populerkan oleh Williams dan Shellenberger (1996) menjelaskan bahwa perkembangan pada anak dimulai dari sensorik dan motorik. Konsep ini terdiri dari 4 sistem yang harus diselesaikan dalam setiap perkembangannya. Tahap pertama adalah *sensory system*, dimana hal-hal yang perlu diselesaikan pada tahap awal ini adalah taktil (peraba), vestibular (keseimbangan) dan proprioseptif (kesadaran posisi tubuh), ketiganya memberikan masukan sensorik kepada otak untuk mengatur postur dan gerakan tubuh terhadap gravitasi. Sistem ini terjadi pada usia 0 – 2 tahun. Tahap kedua adalah *sensory motor development*. Pada tahap ini terjadi proses penggabungan informasi dari sistem sensorik yang berbeda untuk menghasilkan respons gerak yang adaptif. Hasil perkembangan inilah yang menjadi dasar kontrol batang tubuh (*trunk control*) dan stabilitas postural, dua kemampuan penting dalam perkembangan motorik kasar. Sistem ini berlangsung pada usia 2 – 3 tahun. Yang ketiga adalah *perceptual motor development*, hal-hal yang perlu diselesaikan seperti koordinasi tangan-mata, kontrol otot mata, adaptasi postur, kemampuan berbahasa, visual serta fungsi pusat perhatian dan lainnya. Sistem ini berlangsung pada usia 4-6 tahun. Tahap keempat disebut *cognition intellect*, pada tahap terakhir ini yang perlu diselesaikan adalah perilaku anak, aktivitas hidup sehari-hari dan pembelajaran akademis (Purpura et al., 2022).

Perkembangan motorik sensorik pada *pyramid of learning* merupakan fondasi yang kuat dalam memproses masukan dari sistem sensorik untuk

membantu membangun keterampilan motorik sensorik. Anak dengan gangguan motorik sensorik sering menunjukkan kesulitan dalam mempertahankan postur duduk atau seimbang karena gangguan pada sistem vestibular dan proprioseptif. Berdasarkan konsep ini, kemampuan kontrol batang tubuh (*trunk control*) dan stabilitas postural menjadi prasyarat penting bagi anak untuk mencapai kemampuan duduk mandiri dan aktivitas motorik lainnya (Iannotta et al., 2025).



2.1.2 Perkembangan Motorik Kasar

Perkembangan motorik kasar merupakan gerakan tubuh yang mengandalkan otot-otot besar atau keseluruhan anggota tubuh yang dipengaruhi oleh kematangan anak itu sendiri (Yuandana et al., 2025). Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (2022) dalam

Pedoman SDIDTK, perkembangan motorik kasar setiap anak mengalami tahapan sesuai tahap usianya, dari kemampuan sederhana hingga kompleks. Berikut tahapan motorik kasar anak dapat dijelaskan secara berurutan sesuai usia capaian (*milestone*) sebagai berikut:

1. Usia 0 – 2 bulan : Anak mulai mampu mengangkat kepalanya saat tengkurap, menandakan awal kontrol kepala.
2. Usia 3 – 5 bulan : Anak sudah mulai bisa berguling saat posisi tengkurap ke terlentang dan sebaliknya. Menandakan koordinasi awal kontrol kepala dan batang tubuh.
3. Usia 6 – 8 bulan : Anak dapat duduk tanpa bantuan, menandakan peningkatan stabilitas batang tubuh (*trunk stability*).
4. Usia 9 – 11 bulan : Anak mulai merangkak, yang memperkuat otot batang tubuh, bahu dan panggul untuk keseimbangan dinamis.
5. Usia 12 – 17 bulan : Anak mulai berdiri tanpa pegangan lalu berjalan.
6. Usia 18 – 23 bulan : Anak sudah mulai naik turun tangga dan berlari. Menandakan anak sudah ada peningkatan koordinasi gerak.

Secara umum, teori perkembangan motorik kasar menurut Kementerian Kesehatan RI menunjukkan bahwa setiap anak mengalami pola perkembangan yang dapat di prediksi, akan tetapi tahap perkembangan motorik kasar setiap anak tidak dapat berlangsung secara sama atau seragam. Urutan umum perkembangan motorik kasar anak memang sama akan tetapi kecepatan dan keterampilan pada setiap anak berbeda, hal ini dikarenakan setiap anak memiliki genetik, lingkungan dan stimulasi yang berbeda (M. Haywood & Getchell, 2019).

2.1.3 Prinsip Tumbuh Kembang Anak

Proses tumbuh kembang anak berlangsung mengikuti prinsip-prinsip tertentu yang menjelaskan pola dan arah perkembangan anak (Suharto et al., 2024). Berikut prinsip-prinsip tumbuh kembang anak :

1. Prinsip tumbuh kembang adalah proses yang kontinyu.

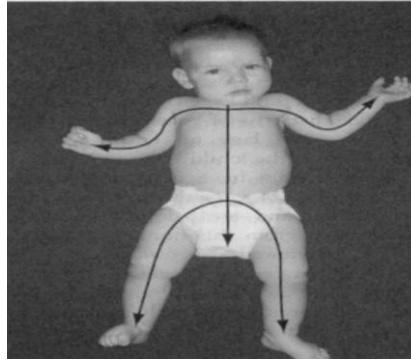
Tumbuh kembang anak berlangsung secara berkesinambungan sejak masa prenatal hingga dewasa, di mana setiap tahap perkembangan saling berkaitan dan menjadi dasar bagi tahap berikutnya.

2. Tumbuh kembang dipengaruhi oleh maturasi dan mielinisasi saraf.

Maturasi merupakan proses di mana organ dan sistem tubuh berkembang hingga siap berfungsi secara optimal, tanpa bergantung sepenuhnya pada latihan atau pengalaman. Mielinisasi membuat sinyal saraf berjalan lebih cepat dan stabil, sehingga gerakan menjadi lebih terkontrol dan terkoordinasi.

3. Diawali dengan gerakan motorik kasar lalu di ikuti dengan gerakan motorik halus.
4. Arah perkembangan Cephalocaudal dan proximodistal.

Prinsip cephalocaudal dan proximodistal merupakan prinsip perkembangan biologis yang dirumuskan dan dipopulerkan oleh Arnold Gesell (1928) dalam teori maturasional perkembangan anak. Cephalocaudal artinya dari kepala ke arah kaki dan proximodistal dari bagian tubuh tengah (proksimal) ke bagian luar (distal).



Gambar 2.2 Prinsip perkembangan motorik anak

(Suharto et al., 2024)

2.2 Gangguan Perkembangan Motorik Kasar

Gangguan perkembangan motorik kasar adalah keterlambatan atau ketidakmampuan dalam mengkoordinasikan gerakan tubuh seperti menegakkan kepala, duduk, berdiri, berjalan, berlari, melompat atau bersepeda sesuai usia pencapaian normal anak (Ahzani et al., 2024). Anak dengan gangguan motorik kasar hidupnya akan menjadi kurang sempurna karena gerakan merupakan salah satu unsur pokok manusia. Gerakan merupakan kemampuan yang sangat diperlukan dan dinilai sangat penting, karena dengan gerak anak dapat mengatasi persoalan hidupnya, berbeda dengan anak yang mengalami gangguan motorik kasar tidak dapat bergerak dengan sempurna dan menjadikan ketergantungan pada lingkungannya (Kurniawati et al., 2022). Gangguan motorik kasar anak umumnya dipengaruhi dari beberapa faktor yaitu faktor internal adanya kelainan genetik, faktor eksternal seperti paparan zat berbahaya dan penggunaan obat-obatan, faktor prenatal karena kurang nutrisi dan kesehatan dalam kandungan serta adanya infeksi, faktor kehamilan adanya komplikasi serta faktor pasca natal karena kurangnya stimulasi (Haryanti et al., 2024).

2.2.1 *Global Development Delay*

a. *Devinisi Global Development Delay*

Global Developmental Delay adalah sebuah gangguan perkembangan yang dikarakteristikan dengan kegagalan anak untuk memenuhi tahap perkembangan di beberapa area fungsi intelektual dan ditandai dengan keterlambatan aspek perkembangannya (Cintaka & Djuwita, 2019). *Global Developmental Delay* (GDD) adalah istilah umum yang digunakan ketika seorang anak mengalami keterlambatan signifikan pada dua atau lebih area perkembangan utama. Area tersebut biasanya mencakup kemampuan motorik kasar dan halus, kemampuan bicara dan bahasa, keterampilan kognitif, serta aspek sosial dan emosional. Keterlambatan pada anak *Global Developmental Delay* signifikan dalam dua atau lebih aspek perkembangan yaitu motorik kasar, motorik halus, kognisi, bahasa, sosial serta aktivitas keterampilan hidup sehari-hari (Zainovita et al., 2024). Anak yang mengalami *Global Delay Development* bisa dikatakan sebagai anak berkebutuhan khusus yang mana pada kasus ini fisioterapi seringkali hanya memandang dari aspek gangguan motoriknya saja baik kasar maupun halus dan sangat jarang memperhatikan pengaruh dari adanya gangguan motorik terhadap kontrol postural serta koordinasi tubuh yang dilakukan untuk menjaga stabilitas postural (Yani et al., 2023).

b. *Faktor Penyebab Global Development Delay*

Gangguan perkembangan motorik kasar pada anak dengan *Global Developmental Delay* (GDD) dapat disebabkan oleh berbagai faktor yang memengaruhi pertumbuhan dan fungsi otak sejak masa kehamilan hingga masa awal pertumbuhan anak. Penyebab tersebut dapat berasal dari faktor

genetik, gangguan perkembangan otak, gangguan metabolik serta pengaruh lingkungan (Zou et al., 2022).

Faktor genetik terjadi ketika terdapat gangguan pada gen yang mengatur pertumbuhan dan pembentukan jaringan saraf otak. Hal ini membuat sel otak tidak berkembang optimal sehingga kemampuan anak dalam bergerak dan menyesuaikan postur tubuh menjadi lebih lambat dibanding anak seusianya (Miclea et al., 2015). Selain faktor genetik, beberapa anak dengan GDD memiliki kelainan pada bagian otak tertentu seperti serebelum atau batang otak yang berfungsi untuk mengatur koordinasi dan keseimbangan tubuh (Zou et al., 2022).

Faktor metabolik, seperti kekurangan zat gizi tertentu atau gangguan proses energi di otak, juga berpengaruh pada fungsi sistem saraf. Kondisi ini dapat menyebabkan anak mudah lelah, memiliki tonus otot yang lemah (hipotonia) dan lambat dalam merespons gerakan atau rangsangan (Aldosari & Aldosari, 2024). Selain itu, faktor lingkungan seperti kurangnya stimulasi gerak, asupan nutrisi yang tidak seimbang serta riwayat komplikasi selama kehamilan juga berperan besar terhadap keterlambatan perkembangan anak. Anak yang tidak mendapatkan kesempatan untuk bergerak atau berlatih keseimbangan sejak dini cenderung menunjukkan perkembangan motorik kasar yang lebih lambat (Mithyantha et al., 2017).

c. Permasalahan Anak *Global Development Delay*

Anak dengan *Global Developmental Delay* (GDD) mengalami keterlambatan signifikan pada salah satu atau lebih bidang perkembangan, salah satunya adalah motorik kasar. Keterlambatan motorik kasar ini

mencakup kesulitan dalam kemampuan fisik yang melibatkan kontrol otot besar untuk aktivitas sehari-hari seperti duduk, merangkak, berdiri dan berjalan (Zainovita et al., 2024). Beberapa permasalahan motorik kasar yang umum muncul pada anak GDD meliputi:

1. Permasalahan pada GDD yaitu kelemahan otot otot postural dan hipotonus otot di ekstremitas atas dan bawah. Hipotonus atau tonus otot rendah yang menyebabkan kelemahan otot dan kesulitan dalam mempertahankan posisi tubuh secara stabil (Zainovita et al., 2024).
2. Keterlambatan dalam perkembangan kontrol *trunk* anak yang merupakan pondasi paling utama dalam perkembangan motorik kasar (Abdullah, 2025).
3. Kesulitan dalam melakukan aktivitas motorik kasar seperti melempar bola, berjalan, melompat dan berlari yang menjadi tanda kerlambatan fungsional (Firdausi et al., 2024).

2.2.2 Cerebral Palsy

5.1 Pengertian Cerebral Palsy

Cerebral Palsy merupakan gabungan dari 2 kata yaitu, *cerebral* adalah isi otak dan *palsy* adalah kelumpuhan atau ketidakmampuan untuk bergerak. *Cerebral Palsy* kemudian diartikan sebagai kelainan gerakan dan postur tubuh yang bersifat permanen dan penurunan perkembangan otak non-progresif yang terjadi pada usia 2 tahun (Ekawati & Rahayu, 2025). *Cerebral palsy* (CP) diartikan sebagai gangguan kontrol gerak dan postur, yang terjadi pada masa tumbuh kembang, bersifat tidak progresif dan menetap (Abdullah, 2025). *Cerebral Palsy* adalah gangguan pada otak yang

disebabkan oleh adanya kerusakan pada otak. Terdapat 3 bagian pada otak yang mengalami kerusakan pada anak CP, yaitu kerusakan pada *korteks* yang menyebabkan kelainan dalam kontrol gerakan, kerusakan pada *ganglia basal* yang menyebabkan kejang dan kerusakan pada *cerebellum* yang menyebabkan gangguan keseimbangan (Lisnaini, 2021).

1. *Korteks*

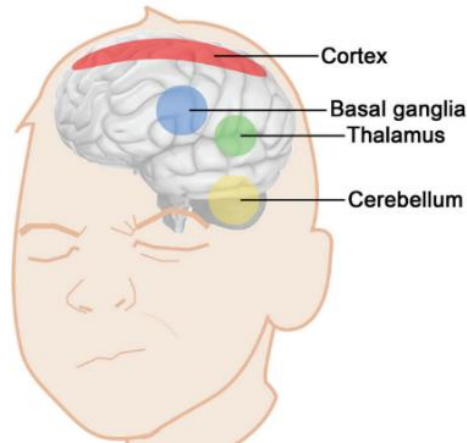
Korteks adalah lapisan luar otak yang bertanggung jawab atas fungsi motorik, sensorik dan kognitif. Pada *cerebral palsy*, kerusakan di *korteks* motorik menyebabkan gangguan kontrol gerakan, terutama pada tipe spastik. Aktivasi *korteks* motorik pada penderita CP menurun, mengakibatkan koordinasi dan pengendalian otot yang terganggu (Yulianti et al., 2023).

2. *Ganglia basal*

Ganglia basal adalah sekelompok inti saraf di dalam otak yang berperan penting dalam koordinasi gerakan motorik, serta mengontrol gerakan otomatis dan pembelajaran motorik. Ganglia basal mengalami disfungsi pada beberapa jenis *cerebral palsy*, terutama yang disertai *dystonia*, yaitu gangguan tonus otot yang menyebabkan gerakan tidak terkendali (Salomon, 2024).

3. *Serebelum* (otak kecil)

Berfungsi mengoordinasikan gerakan motorik halus, menjaga keseimbangan dan postur tubuh. Pada *cerebral palsy* tipe *ataksik*, kerusakan *serebelum* menyebabkan gangguan koordinasi dan keseimbangan (Salomon, 2024).



Gambar 2.3 Bagian otak *Cerebral Palsy* yang mengalami kerusakan
(Caligiore et al., 2017)

5.2 Faktor Penyebab

Beberapa penyebab CP dapat terjadi secara umum dapat pada masa dalam kandungan (prenatal), saat proses kelahiran (perinatal) dan setelah dilahirkan (postnatal) (Lisnaini, 2021).

1. Masa dalam kandungan (Prenatal)

Pada tahap prenatal, infeksi seperti *sitomegalovirus*, *rubella* dan *toksoplasma*, keracunan radiasi sinar-X, serta kondisi anoksia seperti anemia dan kerusakan plasenta dapat menyebabkan gangguan pertumbuhan janin yang berpotensi menimbulkan *cerebral palsy*.

2. Saat proses kelahiran (Perinatal)

Ada beberapa faktor resiko yang dapat menyebabkan terjadinya CP, pada saat proses kelahiran seperti :

a. *Brain injury*

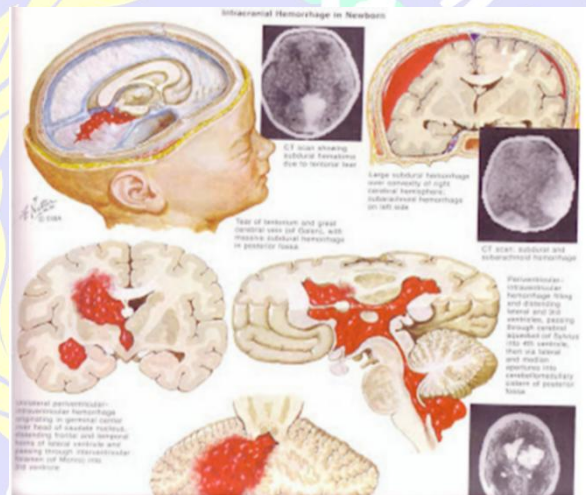
Merupakan cedera yang terjadi pada kepala bayi hal ini dapat mengakibatkan pendarahan otak.

b. *Anoksia*

Anoksia dapat terjadi saat proses kelahiran abnormal di mana bayi tidak mendapatkan oksigen, hal ini dapat terjadi pada partus lama, partus dengan bedah caesar, infeksi plasenta, proses kelahiran dengan *disposisi sefalo pelvik* dan *palcenta previa*.

c. Pendarahan otak

Trauma pada saat kelahiran dapat menyebabkan spastisitas pada akibat *korteks cerebri* yang tertekan sehingga menyebabkan adanya pendarahan otak, hal ini terjadi pada proses kelahiran yang dilakukan dengan menggunakan bantuan.



Gambar 2.4 Pendarahan otak pada *cerebral palsy*

(Lisnaini, 2021)

d. *Ikterus*

Ikterus merupakan kondisi kuning pada bayi yang disebabkan oleh masuknya *bilirubin* ke dalam *ganglia basalis*.

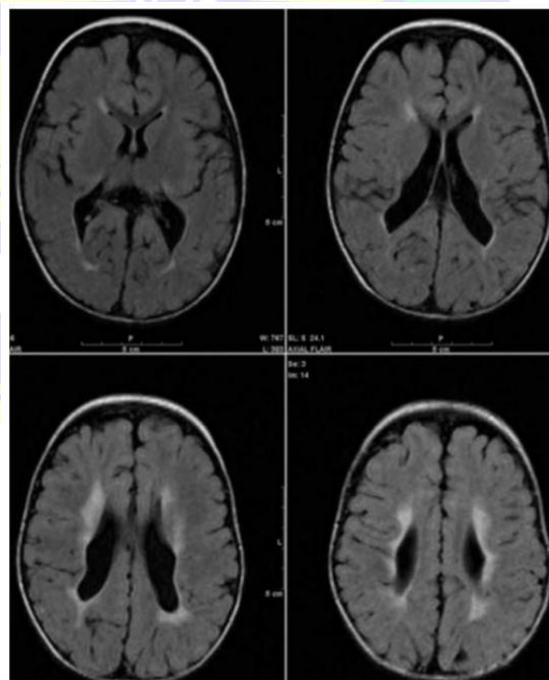
e. *Meningitis purulenta*

Pengobatan yang tidak tepat atau terlambat pada bayi yang

mengalami meningitis purulenta pada masa bayi dapat menyebabkan *Cerebral Palsy*.

f. Bayi lahir prematur

Kelahiran prematuritas pada bayi selain mengakibatkan berat badan tidak sesuai dengan usia kelahirannya juga akan menyebabkan pembuluh darah, enzim dan faktor pembekuan darah dan lainnya belum terbentuk sempurna sehingga kemungkinan bayi akan mengalami perdarahan pada otak. Menurut Alexander et al (2016) faktor penyebab terbanyak kasus *Cerebral Palsy* adalah prematuritas. Kelainan pada *white matter periventrikular* yang sering terjadi pada bayi prematur, yaitu *Leukomalasia Periventrikular* (PVL), merupakan cedera *white matter* yang umum pada anak dengan CP dan menyebabkan gangguan motorik (Alexander et al., 2016).



Gambar 2.5 *Leukomalasia periventrikular*

(Alexander et al., 2016)

3. Setelah kelahiran (Postnatal)

Setelah kelahiran, bayi berisiko mengalami kerusakan otak akibat paparan luar seperti trauma kepala, infeksi *meningitis* atau *ensefalitis*, serta luka pada otak pasca operasi. Berat badan lahir rendah juga meningkatkan risiko ini. Selain faktor klasik seperti prematuritas dan komplikasi perinatal, adapun faktor lain yang mempengaruhi terjadinya *cerebral palsy* yaitu faktor genetik paparan polutan lingkungan, kondisi cairan amnion serta situasi kelahiran yang kompleks (Wang et al., 2025).

5.3 Permasalahan Pada Anak *Cerebral Palsy*

Cerebral palsy menyebabkan gangguan dalam beberapa sektor dalam fungsi otak. Khusus di bidang gerakan, anak akan mengalami permasalahan pada gerakan motorik kasar dan motorik halus. Anak CP mengalami beberapa gangguan gerak seperti kekakuan otot dan sendi, gangguan koordinasi gerak, gangguan postur. Beberapa keterbatasan tersebut akan menyulitkan anak CP dalam bergerak sehingga akan mengakibatkan gangguan fungsional sehari-hari seperti fungsional duduk, berdiri dan berjalan. Hal tersebut akan menyulitkan anak CP dalam beraktivitas mandiri sesuai fungsinya (Abdullah & Swandari, 2024).

Cerebral palsy dibagi dalam beberapa tipe dengan permasalahan yang berbeda-beda. Klasifikasi CP berdasarkan tipe motorik yang mengalami gangguan terbagi menjadi 2 tipe yaitu tipe piramidal dan ekstrapiramidal. Tipe piramidal adalah gangguan motorik yang muncul akibat kerusakan di *korteks cerebri*. Sedangkan tipe ekstrapiramidal

merupakan tipe yang terdiri dari *athetoid*, *ataksia* dan *distonia* (Sulisnadewi et al., 2024).

1. Spastik *Cerebral Palsy*

Spastik terjadi akibat kerusakan pada *traktus kortikospinalis*. Permasalahan pada anak CP tipe spastik ditandai dengan peningkatan tonus otot serta munculnya refleksi patologis (*refleks babinski*).

2. *Athetoid*

Permasalahan pada tipe *athetoid* ditandai dengan adanya variasi tonus otot dan gerakan yang tidak disadari tanpa tujuan yang melibatkan bagian ekstremitas tubuh, leher, otot, wajah dan lidah.

3. *Ataksia*

Terjadi kerusakan pada area otak kecil (*cerebellum*) yang dapat menyebabkan munculnya gangguan gerakan yang tidak terkoordinasi umumnya dapat dilihat saat berjalan.

4. *Distonia*

Terjadi kerusakan pada bagian *korteks cerebri* dan *ganglia basalis* pada otak anak.

Adapun Klasifikasi menurut area tubuh yang terdampak (Topografi), klasifikasi ini sering digunakan bersamaan dengan tipe motorik, terutama untuk CP spastik (Abdullah & Swandari, 2025).

1. *Quadriplegia/Tetraplegia*

Mempengaruhi 4 anggota gerak (kedua lengan dan kedua tungkai), batang tubuh dan seringkali otot wajah dan mulut.

2. *Diplegia*

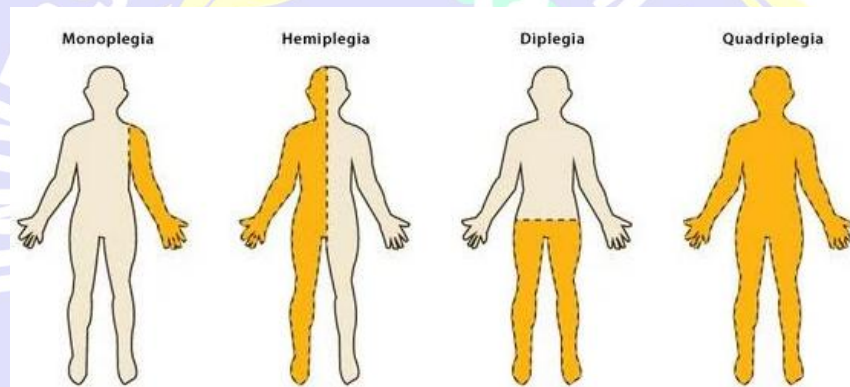
Mempengaruhi kedua tungkai secara signifikan lebih berat dari pada lengan. Lengan mungkin hanya menunjukkan gangguan ringan. Tipe ini sering dikaitkan dengan prematuritas.

3. *Hemiplegia*

Mempengaruhi satu sisi tubuh (lengan dan tungkai dalam posisi yang sama)

4. *Monoplegia*

Mempengaruhi hanya satu anggota gerak (satu lengan atau satu tungkai).



Gambar 2.6 Klasifikasi CP menurut topografi

(Lisnaini, 2021)

Dari kedua klasifikasi tersebut, klasifikasi anak CP masih di bagi beberapa tingkat keparahan dan permasalahan yang menjadi lima kelompok berdasarkan keterampilan motorik kasar (Alexander et al., 2016).

1. GMFCS I

Anak dapat berjalan di dalam dan di luar ruangan serta menaiki tangga tanpa batasan. Dimana anak memiliki kemampuan 100% mandiri dalam melakukan aktivitasnya sehari hari tanpa alat bantu.

2. GMFCS II

Anak yang berada pada GMFCS II dapat berjalan di dalam dan di luar ruangan serta menaiki tangga sambil berpegangan pada pegangan tangga, tetapi mengalami keterbatasan saat berjalan di permukaan yang tidak rata dan miring.

3. GMFCS III

Anak dengan GMFCS III dapat berjalan di dalam atau di luar ruangan pada permukaan yang rata dengan alat bantu mobilitas. Anak juga dapat menaiki tangga dengan pegangan tangan atau mendorong kursi roda manual.

4. GMFCS IV

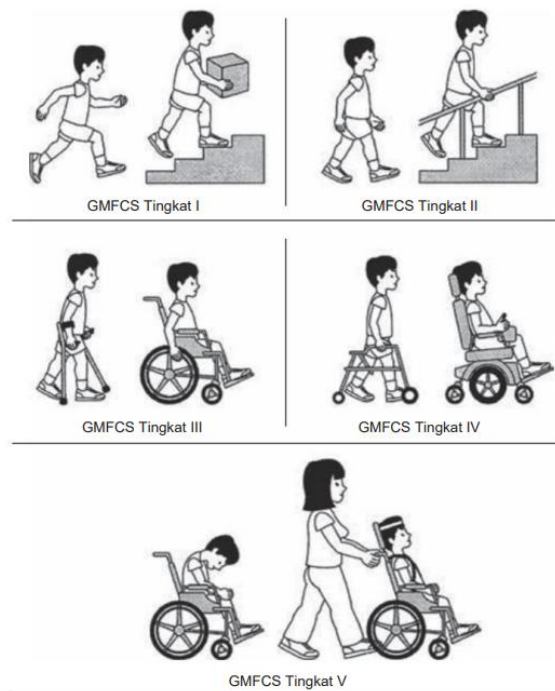
Anak dapat berjalan jarak pendek dengan alat bantu, tetapi lebih mengandalkan alat bantu seperti kursi roda.

5. GMFCS V

Anak masih memerlukan bantuan orang sekitarnya untuk mobilisasi.

Dari klasifikasi pembagian tingkat keparahan dan fungsi berdasarkan GMFCS tersebut dapat disimpulkan level I menunjukkan kemampuan motorik paling baik dengan sedikit keterbatasan, memungkinkan anak berjalan tanpa bantuan, sedangkan level V menunjukkan keterbatasan paling berat dengan sangat sedikit kontrol motorik kasar (Cerebral Palsy Alliance, 2025). Studi menunjukkan bahwa anak pada level GMFCS level I dan II memiliki potensi peningkatan motorik yang lebih optimal dibanding level III-V dikarenakan level I dan II memiliki dasar kontrol motorik yang cukup baik sehingga memungkinkan

intervensi untuk memperkuat otot inti, meningkatkan kontrol postural dan mendukung perkembangan fungsi motorik kasar yang optimal (Lim et al., 2025).



Gambar 2.7 Sistem klasifikasi motorik kasar
(Alexander et al., 2016)

2.3 Stabilitas Postural dan Duduk mandiri

2.3.1 Definisi Stabilitas postural

Stabilitas postural merupakan kemampuan tubuh untuk mempertahankan posisi yang seimbang dan stabil, baik saat diam maupun saat melakukan gerakan. Pada anak dengan gangguan motorik kasar, sering ditemukan kesulitan dalam mengatur keseimbangan tubuh yang melibatkan koordinasi berbagai kelompok otot (Komalasari et al., 2025). Menurut Pinho et al (2025) stabilitas postural adalah kemampuan tubuh mempertahankan posisi kepala dan batang tubuh dalam garis tengah dengan

mengatur *center of gravity* terhadap *base of support*. Definisi ini penting karena stabilitas postural menjadi fondasi bagi kemandirian fungsional individu, terutama pada anak dengan gangguan motorik.

2.3.2 Komponen stabilitas postural

Perkembangan dan pemeliharaan stabilitas postural adalah proses kompleks yang melibatkan sistem sensoris dan sistem saraf pusat yang memproses dan mengkoordinasikan gerakan motorik (Irwanto & Aini Ariefa, 2019).

1. Sistem Sensoris

Sistem sensoris mencakup input dari vestibular, visual dan somatosensori yang menyediakan informasi penting tentang orientasi kepala dan posisi tubuh (Irwanto & Aini Ariefa, 2019). Sistem sensoris memungkinkan tubuh untuk menerima dan mengolah stimulus eksternal dan internal guna menjaga keseimbangan dan adaptasi terhadap perubahan lingkungan (Shumway-Cook & Woollacott, 2017).

a. Vestibular

Merupakan sistem sensorik yang terdiri dari struktur di telinga bagian dalam dan jalur saraf yang berperan penting dalam mengatur keseimbangan, orientasi spasial dan kontrol gerakan kepala serta mata. Sistem vestibular juga membantu mengorientasikan batang tubuh ke posisi vertikal menggunakan orientasi sensorik dan memberikan bobot pada isyarat sensorik yang sesuai dalam berbagai lingkungan sensorik. Sistem ini juga mengontrol pusat massa tubuh baik untuk posisi statis maupun dinamis melalui

respons postural dan menstabilkan kepala selama gerakan postural (Nisanova, 2023).

b. Visual

Sistem visual terdiri dari organ penglihatan utama yaitu mata. Tubuh menyesuaikan gerakan berdasarkan informasi visual yang diterima (Osama et al., 2024).

c. Somatosensorik

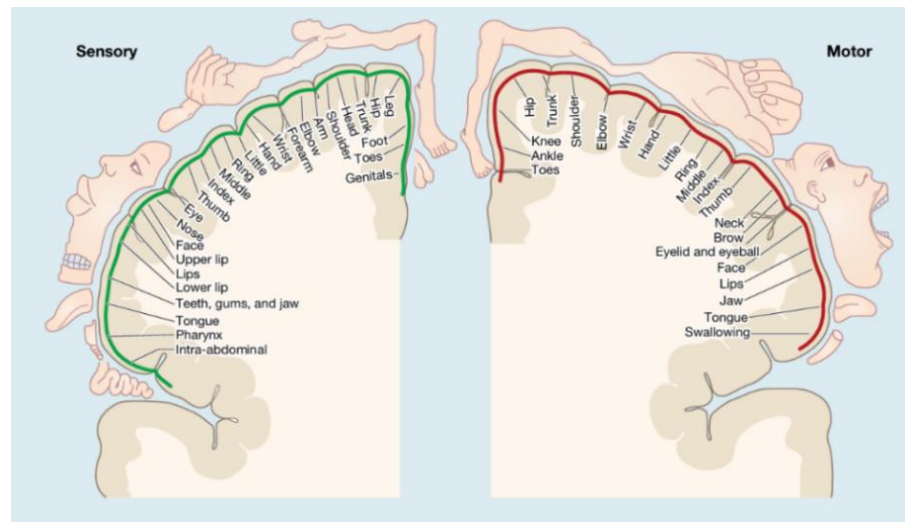
Merupakan sistem yang mengirimkan dan menganalisis informasi sentuhan atau taktil dari lokasi eksternal dan internal pada tubuh dan kepala menjadi respon gerak (Haines & Mihailoff, 2018).

2. Sistem Saraf Pusat (SSP)

Sistem saraf pusat berperan dalam memproses dan mengkoordinasikan gerakan motorik. SSP mengintegrasikan informasi sensoris yang masuk dengan respons motorik yang diperlukan melalui berbagai struktur seperti cerebal korteks, batang otak dan *cerebelum* yang berfungsi dalam perencanaan, pengaturan dan penyesuaian gerakan postural (Parreira & Oliveira, 2023).

a. *Cerebal korteks*

Merupakan bagian otak terbesar dari otak manusia dan terletak di atas struktur otak lainnya. *Cerebal korteks* di bagi menjadi 2 belahan yaitu belahan kiri dan kanan dimana kedua belahan di batasi dengan lipatan untuk menandai *korteks somatosensorik* primer (area reseptif utama) dan *korteks motorik* primer (salah satu area utama otak yang terlibat dalam fungsi motorik) (Nugrahaeni, 2021).



Gambar 2.8 *Korteks somatosensorik primer dan motorik primer*
(Champney, 2016)

b. Batang otak

Batang otak merupakan bagian dari otak yang berada di antara sumsum tulang belakang dan diencephalon. Dalam batang otak terdapat susunan seperti jaring dari materi abu abu dan putih yang membentang di seluruh batang otak yang mengingatkan *korteks serebral* untuk sinyal sensorik yang masuk dan membantu mengatur tonus otot (K. Ramadhani & Widyaningrum, 2022).

c. *Cerebellum*

Cerebellum atau otak kecil merupakan bagian yang mengontrol aktivitas sistem otot rangka manusia menjadi seimbang, secara halus dan terkoordinir pada saat yang tepat. Bagian ini secara berkelanjutan menyeimbangkan antara perintah otak dengan gerak tubuh secara aktual dengan memantau posisi tubuh dan jumlah tekanan pada berbagai bagian tubuh (K. Ramadhani & Widyaningrum, 2022).

2.3.3 Definisi Duduk Mandiri

Duduk merupakan salah satu tonggak penting dalam perkembangan motorik kasar anak. Duduk biasanya dicapai pada usia antara 6 sampai 8 bulan secara normal. Duduk mandiri didefinisikan sebagai kemampuan anak untuk duduk dengan postur tubuh tegak dan stabil tanpa adanya bantuan atau alat bantu. Hal ini melibatkan kontrol motorik yang kompleks termasuk pengembangan stabilitas postural dan koordinasi otot-otot *trunk* (batang tubuh) (Kretch et al., 2023). kemampuan duduk mandiri berkaitan erat dengan kemampuan bayi mengontrol gerakan tubuh bagian atas dan bawah secara simultan untuk menjaga posisi duduk yang stabil meskipun terdapat gangguan keseimbangan dari lingkungan sekitar (Gajewska et al., 2015).

Proses belajar duduk mandiri melibatkan adaptasi perilaku gerak dan pengembangan fleksibilitas motorik. Anak menyesuaikan diri saat belajar duduk mandiri, termasuk cara mereka mengelola ketidakseimbangan dengan melakukan penyesuaian postural secara aktif dan fleksibel pada berbagai permukaan duduk (Rachwani et al., 2017). Selain itu, kontrol postural tidak hanya melibatkan penguatan otot inti tetapi juga pengaturan koordinasi antar segmen tubuh. Penilaian segmental terhadap kontrol tegak saat bayi berkembang menunjukkan bahwa anak-anak belajar mengoordinasikan otot-otot leher, punggung dan panggul secara berurutan, yang esensial untuk pencapaian duduk mandiri yang stabil (N. A. S. Ramadhani, 2016). Pada anak-anak dengan keterlambatan motorik atau kondisi khusus, seperti *cerebral palsy*, penguasaan duduk mandiri

merupakan salah satu target utama terapi fisik. Intervensi yang difokuskan pada peningkatan kontrol postural dan keseimbangan dapat memperbaiki kemampuan duduk mandiri anak (Inamdar et al., 2021).

2.3.4 Tahapan Duduk Anak

1. Duduk dengan dukungan tangan (*Sitting with hand support*)

Pada tahap ini kontrol kepala sudah terbentuk dan tonus postural mulai meningkat, namun otot-otot batang tubuh dan tulang belakang belum berfungsi optimal. Respons terhadap rangsangan vestibular masih terbatas, sehingga otot gluteus maximus belum aktif sepenuhnya. Akibatnya, bayi masih membutuhkan tumpuan tangan untuk menjaga stabilitas batang tubuh (Hong, 2019).



Gambar 2.9 Duduk dengan dukungan tangan
(Hong, 2019)

2. Duduk dengan sandaran lengan (*Sitting with arm support*)

Pada tahap ini, anak masih memerlukan dukungan tangan karena sistem vestibular dan otot-otot di sekitar kepala belum matang untuk menjaga postur duduk tegak. Ketidakmatangan ini menyebabkan otot gluteus maximus belum aktif optimal dalam menopang ekstensi batang tubuh, sehingga kemampuan duduk stabil belum terbentuk sepenuhnya

dan anak masih bergantung pada dukungan eksternal untuk mempertahankan postur duduknya (Hong, 2019).



Gambar 2.10 Duduk dengan sandaran lengan
(Hong, 2019)

3. Duduk dengan *ankle dorsifleksi*

Pada tahap ini, aktivitas otot batang tubuh masih terbatas sehingga anak menstabilkan posisi duduk dengan menempatkan pergelangan kaki dalam dorsifleksi. Stabilitas distal ini memungkinkan anak menggunakan tangan secara bebas untuk bermain atau menopang tubuh. Perubahan posisi ini menjadi tahap awal terbentuknya reaksi ekstensi protektif yang penting untuk menjaga keseimbangan saat belajar duduk mandiri (Hong, 2019).



Gambar 2.11 Duduk dengan ankle dorsifleksi
(Hong, 2019)

4. Duduk dinamis

Pada tahap ini, anak mulai lebih aktif bermain dalam posisi duduk karena tonus otot postural, *erector spinae* dan *gluteus maximus* telah berkembang, menghasilkan pelvis yang tegak dan stabil. Aktivasi otot-otot ini, yang dipengaruhi oleh koneksi vestibular dari kepala, memungkinkan anak mempertahankan posisi kepala dan batang tubuh dengan baik. Dengan stabilitas pelvis dan batang tubuh yang optimal, anak dapat menggunakan tangannya secara bebas tanpa penopang serta duduk dalam waktu lama (Hong, 2019).

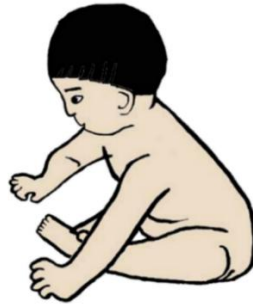


Gambar 2.12 Duduk dinamis
(Hong, 2019)

5. *Long Sitting*

Pada tahap ini, anak mampu duduk lama karena pelvisnya yang tegak menempatkan kaki pada sumbu tengah tubuh. Selain itu, gerakan *pelvis* yang dinamis secara tiga dimensi dari sisi ke sisi memungkinkan anak melakukan pergerakan pada masing-masing sisi tubuh dan kaki. Hal ini menciptakan postur sementara yang memudahkan anak untuk tetap duduk atau berpindah posisi dengan lebih mudah. Anak secara dinamis berganti posisi dan dalam proses ini bisa saja jatuh. Ketika anak

jatuh ke berbagai arah, hal ini membantu perlindungan secara samping dan ke belakang, yang merupakan bagian dari mekanisme perlindungan diri saat kehilangan keseimbangan (Hong, 2019).



Gambar 2.13 *Long sitting*
(Hong, 2019)

2.4 *Trunk Control* berbasis *Neurodevelopmental Treatment*

2.4.1 Definisi *Trunk Control* berbasis *Neurodevelopmental Treatment*

Trunk control adalah kemampuan yang berfokus mengontrol dan menstabilkan batang tubuh (*trunk*) yang melibatkan stabilitas postural serta gerakan selektif di area tersebut. *Trunk control* adalah komponen penting dalam pengendalian postur, yang meliputi kemampuan untuk menstabilkan posisi tubuh bagian tengah guna mendukung fungsi motorik lainnya, termasuk kemampuan duduk mandiri dan aktivitas sehari-hari (Ozal et al., 2019). *Trunk control* adalah kemampuan untuk menstabilkan dan menggerakkan batang tubuh secara selektif, yang menjadi kerangka awal pengendalian postur. Pada anak kontrol batang tubuh berkembang secara bertahap dari arah kepala menuju kaki (*kraniokaudal*). Bayi pertama mengendalikan kepala terhadap gravitasi, kemudian daerah toraks atas, tengah dan bawah serta akhirnya daerah lumbar atas dan bawah (Arikan et al., 2025).

Neurodevelopmental Treatment (NDT) atau *Bobath concept*, adalah metode terapi yang berfokus pada penanganan gangguan sistem saraf pusat pada bayi dan anak-anak. Pendekatan ini didasarkan pada pemahaman tentang bagaimana otak mengontrol gerakan dan postur tubuh, serta pentingnya *neuroplastisitas* dalam proses rehabilitasi (Abdullah & Swandari, 2025). NDT adalah strategi pemecahan masalah yang berfokus pada pengelolaan abnormalitas motorik dan postur dengan cara penanganan langsung oleh terapis untuk menghambat pola gerakan yang tidak normal dan memfasilitasi pola yang lebih normal. Terapis menggunakan titik kendali utama pada batang tubuh dan anggota gerak untuk mempengaruhi tonus otot dan membimbing anak dalam aktivitas fungsional seperti duduk, meraih, atau berpindah posisi (Pratama et al., 2025).

Latihan trunk control berbasis *Neurodevelopmental Treatment* (NDT) adalah terapi yang difokuskan pada peningkatan pengendalian dan kekuatan otot batang tubuh (*trunk*) untuk mendukung fungsi motorik kasar pada anak, terutama yang mengalami gangguan perkembangan motorik (Sujitha et al., 2025). Studi terkini menunjukkan bahwa NDT-TCE (*Neurodevelopmental Treatment-Based Trunk Control Exercise*) efektif meningkatkan kemampuan trunk control dan fungsi motorik secara keseluruhan, seperti yang diukur dengan *Gross Motor Function Measure* (GMFM) dan *Segmental Assessment of Trunk Control* (SATCo). Latihan ini menggunakan prinsip handling dan fasilitasi NDT untuk mengaktifkan otot *fleksor* dan *ekstensor trunk* dengan posisi awal duduk yang disesuaikan dengan tingkat kemampuan anak. Penelitian juga menemukan bahwa NDT

meningkatkan stabilitas postural, kekuatan otot dan koordinasi antar otot trunk yang esensial untuk aktivitas fungsional anak (Park et al., 2023). Intervensi NDT pada trunk control meliputi pendekatan bertahap, dimulai dengan stimulasi otot melalui aktivitas seperti bermain dengan mainan yang mendorong aktivasi otot-otot tronkal secara dinamis. Pendekatan ini membantu anak untuk mempertahankan postur duduk tanpa condong ke samping dan meningkatkan kontrol statis maupun dinamis *trunk* (Park et al., 2023).

2.4.2 Anatomi *Trunk*

Trunk merupakan bagian yang dibatasi oleh batas proksimal leher, lengan dan kaki. Trunk terbagi menjadi dua bagian utama, yaitu bagian atas yang disebut *thorax* dan bagian bawah yang disebut *abdomen* (Biesecker et al., 2022). Otot batang tubuh berfungsi menstabilkan hubungan antara kerangka anggota tubuh dan kerangka aksial di *pektoralis*, serta memfasiliasi gerakan bahu juga lengan atas. Otot batang tubuh terdiri atas otot belakang tubuh dan otot dinding *abdomen* (Widowati & Rinata, 2020).

1. Otot belakang tubuh

Otot ini berfungsi untuk menstabilkan postural terdiri dari enam pasang otot : *trapezius*, *latissimus dorsi*, *teres mayor*, *psoas*, *kuadratus lumborum* dan *sacrospinalis* (K. Ramadhani & Widyaningrum, 2022).

a. *Trapezius*

Otot superfisial triangular pipih yang melapisi bagian belakang leher dan bahu.

b. *Lastissimus dorsi*

Merupakan otot triangular yang tebal dan lebar, membungkus *toraks* bawah dan bagian punggung.

c. *Teres mayor*

Otot tebal bulat yang terletak di sisi inferior otot *teres minor*.

d. *Psoas*

Otot panjang yang besar terletak di sisi lateral *vertebra lumbal* dan melewati *pelvis* ke bagian medial paha (*femur*) superior.

e. *Kuadratus lumborum*

Otot terletak di punggung bawah, membentang dari tulang pinggul ke tulang rusuk bawah dan tulang belakang lumbar.

2. Otot dinding *abdomen*

Otot dinding *abdomen* memegang peranan penting dalam menopang batang tubuh, memungkinkan berbagai gerakan dan menjaga organ-organ internal pada posisinya (Abdullah & Swandari, 2025). Otot-otot dinding abdomen disusun oleh lima pasang otot yaitu *rektus abdominis*, *obliq eksternal*, *obliq internal* dan *transversus abdominis* (K. Ramadhani & Widyaningrum, 2022).

a. *Rektus abdominis*

Biasa disebut dengan otot *sixpack* merupakan dua otot panjang medial yang dipisahkan oleh pita tendon dan merentang secara vertikal. Bagian tendon merentang secara horizontal dan menembus bagian otot panjang, membagi otot menjadi empat bagian.

b. *Obliq eksternal*

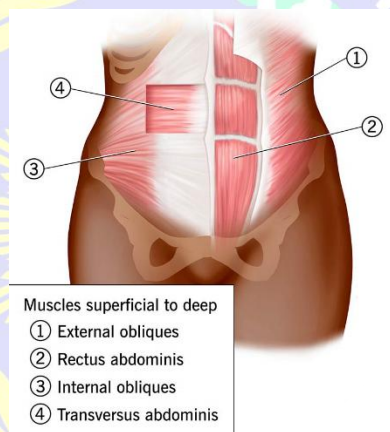
Otot terbesar terletak paling superfisial dari tiga otot pada permukaan lateral dan *anterior abdomen*, *apneurosis* membentuk *ligamen inguinal* antara *trunkus* dan paha, serabut terusun oblik.

c. *Obliq internal*

Oblik internus terletak pada bagian dalam ke luar, serabut tersusun dari oblik, tetapi hanya pada sudut kanan ke *oblikus eksternus*.

d. *Tranversus abdominis*

Bagian terdalam dari tiga otot pipih pada dinding abdominal, serabut tersusun secara transversal di bawah oblikus internus.



Gambar 2.14 Otot dinding abdomen

(Abdullah & Swandari, 2025)

2.4.3 *Neurofisiologi Trunk control* berbasis *Neurodevelopmental Treatment*

a. *Neuroplastisitas*

Neuroplastisitas adalah kemampuan sistem saraf untuk beradaptasi terhadap pengalaman, latihan dan cedera melalui perubahan koneksi sinaptik dan reorganisasi area otak. Proses ini merupakan dasar dari pembelajaran motorik dan pemulihan fungsi gerak (Lynskey, 2018).

Neuroplastisitas adalah kemampuan otak untuk memulihkan fungsi saraf melalui reorganisasi struktur dan fungsi daerah otak tertentu serta menunjukkan bahwa area lain dari sistem saraf pusat dapat beradaptasi dan mengambil alih fungsi yang hilang akibat lesi. Proses ini melibatkan pembentukan koneksi baru antar neuron, penguatan jalur saraf dan perubahan organisasi otak untuk memungkinkan pemulihan fungsi setelah cedera atau gangguan neurologis (Champney, 2016). *Neuron* adalah sel saraf yang berfungsi menghantarkan impuls listrik dalam sistem saraf. *Neuron* terdiri dari badan sel (soma) yang mengandung inti sel dan mengatur fungsi metabolik, dendrit yang menerima rangsangan serta akson yang mengirimkan impuls ke neuron atau sel target lain. Impuls listrik ini diteruskan melalui sinapsis dengan bantuan *neurotransmitter* untuk komunikasi antar *neuron*. *Neuron* berperan penting dalam menerima, mengolah dan mentransmisikan informasi di seluruh tubuh (Crossman & Neary, 2015).

Neuroplastisitas berasal dari kata “*neuro*” yang berarti saraf dan “*plastisitas*” yang berarti dapat dibentuk. Proses *neuroplastisitas* bekerja melalui pembentukan *sinaps*, yaitu koneksi antar neuron di otak. Ketika anak mempelajari sesuatu yang baru, neuron-neuron di otaknya mulai membentuk jalur sinaptik baru atau memperkuat jalur yang sudah ada (Ansya et al., 2025). Perubahan tersebut dikenal dengan istilah *activity-dependent plasticity*, di mana otak belajar beradaptasi terhadap pola aktivitas yang sering dilakukan (Keci et al., 2019). Pada Otak manusia terdapat *sinaps* yang merupakan sel utama neuron yang berfungsi sebagai

titik persambungan antara ujung akson *neuron presinaptik* dengan *neuron postsinaptik* yang memungkinkan transmisi sinyal saraf melalui *neurotransmitter*.

Mekanisme *neuroplastisitas* melibatkan pembentukan dan penyusutan *sinaps* yang terjadi secara kompetitif, di mana *sinaps* yang berhasil bertukar sinyal dengan neuron target akan bertahan dan *sinaps* yang kurang efektif akan hilang dan digantikan oleh *sinaps* lain. Proses ini memungkinkan otak menyesuaikan diri dengan pengalaman baru dan belajar dengan cara memperkuat *sinaps* yang efektif serta menghilangkan yang tidak digunakan (Haines & Mihailoff, 2018). Pada anak, otak berada dalam tahap yang sangat plastis, sehingga stimulasi yang diberikan dapat memberikan dampak yang sangat besar pada perkembangan (Maghfiroh et al., 2025).

Neuroplastisitas sangat berperan dalam rehabilitasi gangguan motorik, khususnya melalui berbagai terapi yang bertujuan untuk merangsang pembentukan dan reorganisasi koneksi saraf. Salah satu pendekatan *Neurodevelopmental Treatment* (NDT) juga efektif dalam mengontrol spastisitas, stabilitas postural dan meningkatkan kemampuan motorik anak gangguan motorik dengan memanfaatkan mekanisme *neuroplastisitas* untuk merangsang otak dan sistem saraf agar beradaptasi dengan latihan dan stimulasi terapi (Alpiah et al., 2025).

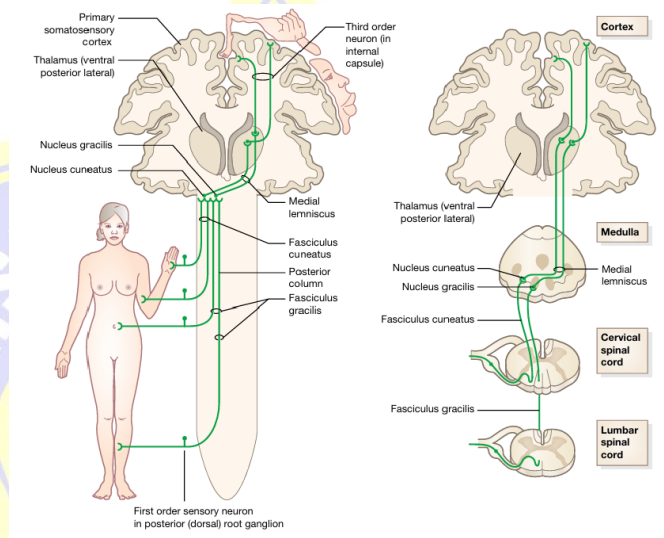
b. *Somatosensory Pathway*

Somatosensory pathway adalah jalur dalam sistem saraf yang berfungsi membawa informasi dari reseptor sensorik di seluruh tubuh

menuju ke sistem saraf pusat, khususnya otak untuk diproses dan menghasilkan persepsi sensorik. Informasi ini meliputi sensasi seperti sentuhan, getaran, nyeri, suhu dan proprioepsi (Widyadharma, 2021). Dalam konteks sistem saraf pusat, pathway sensorik ini melintas dan diproses melalui medula spinalis. Medula spinalis terdiri dari beberapa traktus atau jalur saraf yang terbagi menjadi dua golongan utama, yaitu traktus asenden (naik) yang membawa informasi sensorik ke otak dan traktus desenden (turun) yang mengirimkan perintah motorik dari otak ke otot (Champney, 2016). Traktus asenden membawa sensasi dari seluruh tubuh seperti sentuhan halus, getaran dan proprioepsi melalui kolom posterior *medula spinalis* (*fasciculus gracilis* dan *cuneatus*). Jalur ini dimulai dari neuron orde pertama di ganglion akar dorsal, synaps di nukleus gracilis atau cuneatus di medula oblongata, kemudian neuron orde kedua menyeberang dan naik melalui medial lemniscus ke thalamus dan neuron orde ketiga melanjutkan sinyal ke korteks somatosensorik untuk persepsi sadar. Traktus desenden mengontrol gerakan sadar dan tidak sadar. Jalur piramidal (*kortikospinal* lateral dan anterior) berasal dari korteks motorik lobus frontal dan menurunkan sinyal ke neuron motorik tingkat kedua di medula spinalis yang menggerakkan otot. Jalur ekstrapiramidal (*rubrospinal*, *retikulo spinal*, *vestibulo spinal*, *tectospinal*) mengatur postur, refleks, keseimbangan dan gerakan otomatis yang tidak disadari.

Neurodevelopmental Treatment (NDT) memanfaatkan stimulasi somatosensori melalui teknik handling dan fasilitasi dengan cara memperkuat kesadaran tubuh (*body awareness*), memperbaiki koordinasi

otot dan memungkinkan adaptasi neuromuskular yang lebih baik. NDT fokus pada stimulasi reseptor *somatosensori* di kulit, otot dan sendi melalui sentuhan, tekanan dan gerakan terstruktur. Input sensorik ini diteruskan melalui jalur aferen ke *medula spinalis*, batang otak dan *korteks sensorik* di otak, sehingga menghasilkan respon refleks yang lebih normal dan kontrol motorik yang efektif (Park et al., 2023).

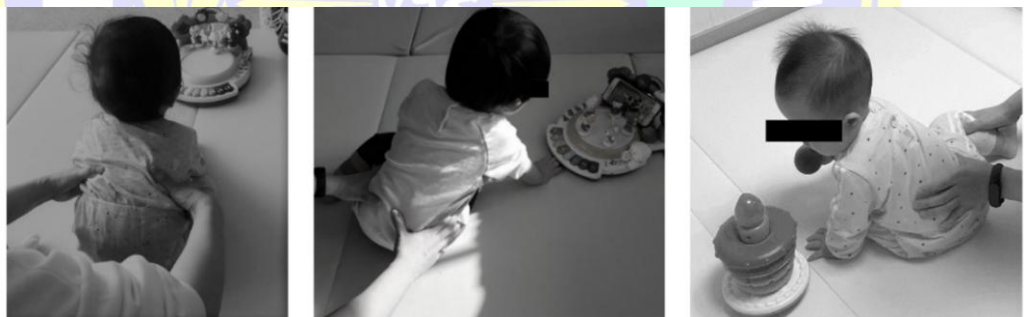


Gambar 2.15 *Somatosensory pathway*
(Champney, 2016)

2.4.4 Prosedur Pelaksanaan Latihan *Trunk control* Berbasis *Neurodevelopmental Treatment*

Penelitian ini menggunakan latihan *trunk control* berbasis *neurodevelopmental treatment* dengan pemberian latihan selama 12 kali pertemuan dan durasi selama 30 menit setiap sesi. Penelitian ini, menggunakan tiga fase utama sesuai tahapan perkembangan trunk pada anak dengan urutan sebagai berikut, fase 1 stabilisasi *trunk*, pada tahap awal anak ditempatkan dalam posisi duduk dengan bantuan di area *pelvis*. kemudian diberikan rangsangan ringan di bagian panggul untuk

mempertahankan keseimbangan tanpa kompensasi dari ekstremitas atas. Selanjutnya fase 2 pergeseran berat badan *lateral (Weight Shifting)*, melibatkan pergeseran berat badan ke sisi kanan dan kiri dalam posisi duduk sambil menjaga keseimbangan tubuh. Anak diarahkan untuk melakukan peregangan pada sisi batang tubuh yang berlawanan dengan arah gerak. Terakhir, Fase 3 rotasi dan aktivasi dinamis *trunk*, fokus pada rotasi batang tubuh dan aktivitas dinamis seperti mengambil benda di sisi kanan atau kiri, mengangkat tangan atau mencondongkan badan ke depan dengan memberikan *facilitation* agar anak menggunakan otot *trunk* secara simetris dan terkoordinasi (Park et al., 2023). Setiap sesi diawali dengan aktivasi *trunk* melalui sentuhan dan tekanan ringan (*facilitation*) di area pelvis, bahu dan thorakal bawah untuk menyiapkan respon otot *trunk* sesuai prinsip NDT (Pratama et al., 2025).



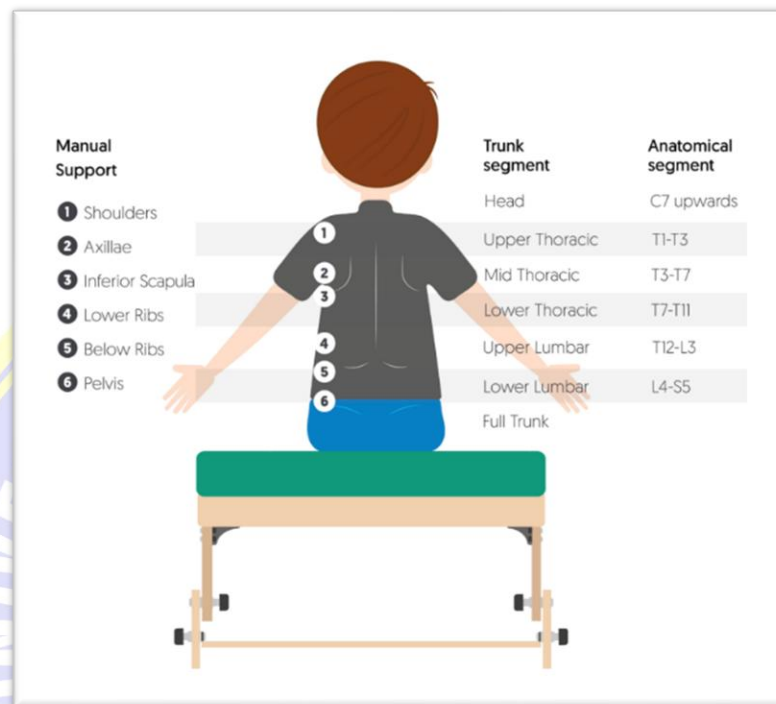
Gambar 2.16 Pelaksanaan latihan *trunk control* berbasis NDT
(Park et al., 2023)

2.5 Alat Ukur

2.5.1 SATCo

Segmental Assessment of Trunk Control (SATCo) adalah alat ukur yang berfokus pada kontrol batang tubuh segmental dan mengidentifikasi tingkat dimana kontrol batang tubuh terganggu. Penilaian ini dilakukan

dalam posisi duduk dan melibatkan pemberian dukungan eksternal pada berbagai tingkat batang tubuh (dada, pinggang, pelvis). Kemampuan anak untuk mempertahankan posisi dan melakukan gerakan tertentu di evaluasi pada setiap dukungan (Abdullah & Swandari, 2025).

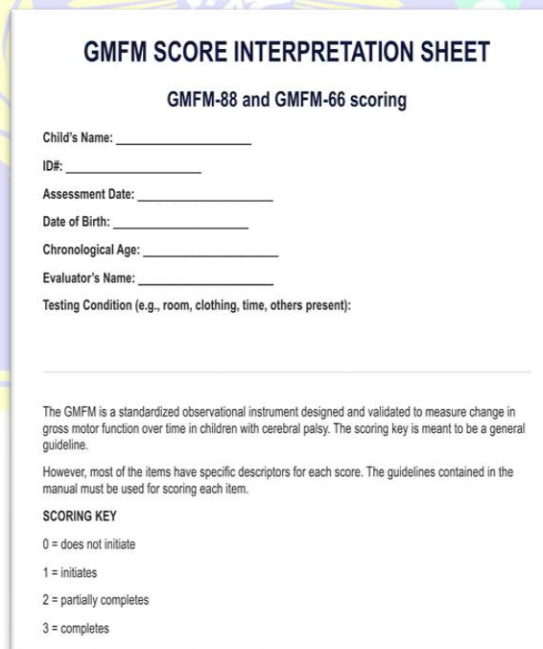


Gambar 2.17 SATCo
(Abdullah & Swandari, 2025)

Pengukuran SATCo dilakukan dengan tiga kategori pengujian yaitu dengan kontrol statis, control aktif dan control reaktif. Kontrol statis yaitu kemampuan mempertahankan posisi duduk tegak selama 5 detik tanpa bantuan. Kontrol aktif, yaitu kemampuan mempertahankan postur tegak sambil memutar kepala atau menjangkau objek di sisi kanan dan kiri. Kontrol reaktif, yaitu kemampuan mempertahankan atau segera kembali ke posisi tegak setelah menerima gangguan eksternal berupa dorongan ringan pada bahu atau sternum (Leckey, 2018).

2.5.2 GMFM – B

Gross Motor Function Measure (GMFM) – B (Sitting) yang merupakan alat ukur standar observasional untuk menilai dan memantau perubahan fungsi motorik kasar pada anak. GMFM memiliki dua versi, yaitu GMFM-88 dan GMFM-66, namun penelitian ini menggunakan GMFM-88 Dimensi B yang berfokus pada kemampuan duduk. Dimensi ini berisi item-item yang mengevaluasi kemampuan anak dalam mempertahankan posisi duduk statis dan melakukan gerakan dinamis. Pada GMFM-88, setiap item dinilai menggunakan skala ordinal 4 poin yaitu 0 artinya tidak memulai gerakan, 1 artinya memulai namun menyelesaikan <10% aktivitas, 2 menyelesaikan sebagian (10%–<100%) dan terakhir 3 berarti dapat menyelesaikan aktivitas dengan sempurna (Choi, 2024),



GMFM SCORE INTERPRETATION SHEET

GMFM-88 and GMFM-66 scoring

Child's Name: _____

ID#: _____

Assessment Date: _____

Date of Birth: _____

Chronological Age: _____

Evaluator's Name: _____

Testing Condition (e.g., room, clothing, time, others present): _____

The GMFM is a standardized observational instrument designed and validated to measure change in gross motor function over time in children with cerebral palsy. The scoring key is meant to be a general guideline.

However, most of the items have specific descriptors for each score. The guidelines contained in the manual must be used for scoring each item.

SCORING KEY

0 = does not initiate

1 = initiates

2 = partially completes

3 = completes

Gambar 2.18 GMFM

(Murray, 2025)

