



TEKNOLOGI ASISTIF



Eviani Damastuti, M.Pd

Eviani Damastuti, M.Pd

TEKNOLOGI ASISTIF

2021

TEKNOLOGI ASISTIF

Buku ini fokus membahas tentang Teknologi Asistif. Konten di dalamnya mencakup Konsep teknologi asistif dan teknologi asistif pada tunanetra, tunarungu, tunagrahita, serta tunadaksa. Disusun dari hasil penelitian dan didukung referensi ilmiah, sehingga diharapkan dapat menjadi khasanah kelimuan bagi para akademisi, mahasiswa, serta berbagai lapisan masyarakat untuk membantu Anak Berkebutuhan Khusus mencapai kemandirian dan berpartisipasi dalam kehidupan bermasyarakat.



TEKNOLOGI ASISTIF

EVIANI DAMASTUTI, M.Pd

CV. IRDH

TEKNOLOGI ASISTIF

Penulis : Eviani Damastuti, M.Pd
Editor : Cakti Indra Gunawan, SE., MM., Ph.D
Dr. Ir. Gusti Rusmayadi, M.Si
Penata Letak : Kamila Munna, S.Si.
Pracetak dan Produksi : Dito Aditia, S.Pi.
Perancang Sampul : Meva Ainawati

Hak Cipta © 2021, pada penulis

Hak publikasi pada CV. IRDH

Dilarang memperbanyak, memperbanyak sebagian atau seluruh isi dari buku ini dalam bentuk apapun, tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan Pertama Desember, 2021

Penerbit CV. IRDH

Anggota IKAPI No. 159-JTE-2017

Office: Jl. Sokajaya No. 59, Purwokerto

Perum New Villa Bukit Sengkaling C9 No. 1 Malang

HP : 0813 5721 7319, WA : 089 621 424 412

www.irdhcenter.com

Email: buku.irdh@gmail.com

ISBN : 978-623-375-017-2

i-xi + 203 hlm, 17,6 cm x 25 cm

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat limpahan rahmat, hidayah dan inayah sehingga penulis berhasil menyelesaikan buku ajar dengan judul “Teknologi Asistif”. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad saw. yang telah membawa kita keluar dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang.

Perkembangan zaman dan teknologi membawa dampak positif bagi kehidupan manusia. Aktivitas hidup sehari-hari menjadi lebih mudah dan praktis dengan hadirnya teknologi. Hal-hal yang dulu tidak mungkin dan mustahil dapat dilakukan pada jaman dulu sekarang dapat dengan mudah dilakukan. Begitupun bagi penyandang disabilitas, bagi sebagian orang menganggap bahwa penyandang disabilitas tidak mungkin bisa mandiri dan melakukan aktivitas layaknya orang pada umumnya. Namun, dengan hadirnya teknologi asistif (teknologi bantu) dapat mempermudah penyandang disabilitas untuk beraktivitas. Teknologi Asistif mencakup semua teknologi atau semua alat/benda yang sudah dimodifikasi atau tidak dimodifikasi yang digunakan untuk meningkatkan sekaligus membantu aktivitas seseorang yang memiliki kebutuhan khusus.

Buku Ajar ini hadir untuk memberikan pengetahuan mengenai konsep teknologi asistif, pentingnya teknologi asistif bagi penyandang disabilitas atau anak berkebutuhan khusus, bagaimana cara menganalisis kebutuhan teknologi asistif bagi anak berkebutuhan khusus, prosedur pengembangan teknologi asistif dan implementasi teknologi asistif bagi anak berkebutuhan khusus.

Penulis berharap buku ajar ini dapat memberikan manfaat dalam rangka pengembangan teknologi asistif. Penulis menyadari bahwa buku masih jauh dari sempurna dan banyak kekurangan, baik dari segi isi maupun dari segi sistematika penyusunannya. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat kami harapkan demi pengembangan buku ajar ini agar menjadi lebih baik. Penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, menginspirasi, membimbing dan memotivasi sehingga buku ajar ini dapat terselesaikan.

Banjarmasin, September 2021

Penulis

TINJAUAN MATA KULIAH

Mata Kuliah Teknologi Asistif adalah mata kuliah wajib yang harus ditempuh mahasiswa Program studi Pendidikan Khusus dengan 4 SKS. Mata kuliah Teknologi Asistif mengkaji Mata kuliah ini mengkaji konsep teknologi asistif, pentingnya teknologi asistif bagi Anak Berkebutuhan Khusus, menganalisis teknologi asistif berdasarkan kebutuhan dan jenis Anak Berkebutuhan Khusus, merancang teknologi Asistif berdasarkan kebutuhan Anak Berkebutuhan Khusus dan implementasi teknologi Asistif. Mata Kuliah Teknologi Asistif akan banyak membekali mahasiswa keterampilan membuat teknologi asistif yang tepat guna bagi Anak Berkebutuhan Khusus. Hal ini sejalan dengan program Merdeka Belajar Kampus Merdeka, Mata Kuliah ini akan lebih banyak praktek di lapangan atau *problem solving* dari pada teori, dalam membuat teknologi Asistif pun mahasiswa dapat bekerja sama atau bermitra dengan teknisi atau ahli yang profesional dalam membuat teknologi asistif sehingga mahasiswa dalam hal ini sebagai perancang atau konseptor yang mengetahui kebutuhan Anak Berkebutuhan Khusus berdasarkan hasil asesmen.

PETA KOMPETENSI

MATA KULIAH TEKNOLOGI ASISTIF



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
TINJAUAN MATA KULIAH	iii
PETA KOMPETENSI.....	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB 1 KONSEP TEKNOLOGI ASISTIF.....	1
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Kegiatan belajar 1: Konsep Teknologi Asistif.....	1
A. Pengertian Teknologi Asistif.....	2
B. Macam-macam Teknologi Asistif.....	4
C. Pentingnya Teknologi Asistif Bagi Anak Berkebutuhan Khusus.....	7
1.3 Rangkuman	9
1.4 Latihan	10
1.5 Tes Formatif 1.....	11
BAB 2 TEKNOLOGI ASISTIF TUNANETRA.....	14
2.1 Pendahuluan.....	14
2.2 Kegiatan belajar 1: Teknologi Asistif Tunanetra.....	14
A. Pengertian Tunanetra.....	15
B. Penyebab Ketunetraan.....	20
C. Dampak Kerusakan Penglihatan/ Tunanetra.....	36
D. Kebutuhan Tunanetra.....	41

E. Teknologi Asistif Tunanetra.....	51
F. Teknologi Asistif bagi Tunanretra (<i>Low Vision</i>).....	56
2.3 Rangkuman	59
2.4 Latihan.....	60
2.5 Tes Formatif 2.....	61
BAB 3 TEKNOLOGI ASISTIF TUNARUNGU.....	64
3.1 Pendahuluan.....	64
3.2 Kegiatan belajar 1: Asistif Teknologi Tunarungu	64
A. Pengertian Tunarungu.....	65
B. Penyebab Tunarungu.....	66
C. Klasifikasi Tunarungu.....	70
D. Dampak Hambatan Pendengaran/ Tunarungu.....	73
E. Kebutuhan Tunarungu.....	79
F. Teknologi Asistif Tunarungu.....	80
3.3 Rangkuman	84
3.4 Latihan	85
3.5 Tes Formatif 3.....	86
BAB 4 TEKNOLOGI ASISTIF TUNAGRAHITA	90
4.1 Pendahuluan.....	90
4.2 Kegiatan belajar 1: Teknologi Asistif Tunagrahita	90
A. Pengertian Tunagrahita.....	91
B. Klasifikasi Tunagrahita.....	93
C. Penyebab Tunagrahita.....	97
D. Dampak Tunagrahita.....	105
E. Kebutuhan Tunagrahita.....	108
F. Teknologi Asistif Tunagrahita.....	111

4.3	Rangkuman.....	114
4.4	Latihan	115
4.5	Tes Formatif 4.....	116
BAB 5 TEKNOLOGI ASISTIF TUNADAKSA		119
5.1	Pendahuluan.....	119
5.2	Kegiatan belajar 1: Teknologi Asistif Tunadaksa	119
	A. Pengertian Tunadaksa.....	120
	B. Klasifikasi Anak dengan Hambatan Fisik dan Motorik.....	121
	C. Penyebab Tunadaksa.....	126
	D. Dampak Tunadaksa.....	127
	E. Kebutuhan Khusus Anak Tunadaksa.....	130
	F. Teknologi Asistif Tunadaksa.....	132
5.3	Rangkuman	137
5.4	Latihan	138
5.5	Tes Formatif 5.....	139
BAB 6 PROSEDUR IMPLEMENTASI TEKNOLOGI ASISTIF.....		142
6.1	Pendahuluan.....	142
6.2	Kegiatan belajar 1: Prosedur Implementasi Teknologi Asistif bagi Anak Berkebutuhan Khusus	142
	A. Konsep Asesmen.....	143
	B. Prosedur Implementasi Teknologi Asistif.....	163
	C. Contoh Implementasi Teknologi Asistif.....	164
6.3	Rangkuman	188
6.4	Latihan	189
6.5	Tes Formatif 6.....	190

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF.....	193
DAFTAR PUSTAKA.....	195
GLOSARIUM	199
INDEKS.....	201
TENTANG PENULIS	203

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Klasifikasi Ketajaman Penglihatan menurut WHO	19
Tabel 2. Klasifikasi Anak dengan Hambatan Intelektual berdasarkan Skor IQ	94
Tabel 3. Klasifikasi <i>Cerebral Palsy</i>	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>No tech</i>	5
Gambar 2. <i>Low tech</i>	6
Gambar 3. <i>High tech</i>	7
Gambar 4. Snellen Chart	18
Gambar 5. OCR	52
Gambar 6. MBC	52
Gambar 7. <i>Voice Recorder</i>	53
Gambar 8. <i>Screen Reader</i>	53
Gambar 9. <i>Bat Glasses</i>	54
Gambar 10. Sensor tangan pintar	55
Gambar 11. Kacamata sensor jarak	55
Gambar 12. <i>Talking book player</i>	56
Gambar 13. Penerjemah Braille.....	56
Gambar 14. Magnifier dome	57
Gambar 15. Keyboard komputer eksternal.....	57
Gambar 16. Teleskop.....	57
Gambar 17. <i>Portable digital magnifier</i>	58
Gambar 18. <i>Hearing acid</i>	81
Gambar 19. <i>Communication boards</i>	81
Gambar 20. <i>Speech to text and text to</i>	82
Gambar 21. Masker transparan.....	82
Gambar 22. Implan koklea	83
Gambar 23. TTY (<i>Teletype</i> atau <i>Teletypewriter</i>)	83
Gambar 24. Sel, inti sel, kromosom dan DNA.....	98

Gambar 25. <i>Picture schedule</i>	111
Gambar 26. Google Keep	112
Gambar 27. PXC 550 <i>Wireless</i>	112
Gambar 28. <i>The big button photo dialer</i>	113
Gambar 29. Kursi roda	132
Gambar 30. <i>Front-wheeked walker</i>	132
Gambar 31. <i>Robot exoskeleton</i>	133
Gambar 32. <i>Standing frame</i>	133
Gambar 33. <i>Cornet seat</i>	134
Gambar 34. <i>Orthosis</i>	134
Gambar 35. Tangan robot.....	135
Gambar 36. <i>Portable ramps</i>	135
Gambar 37. <i>Wheelchair lever drive</i>	136
Gambar 38. Lengan robot.....	136
Gambar 39. Jangka <i>buffer hand</i>	174
Gambar 40. Pecepit (perosotan celana berjepit).....	186

BAB 1

KONSEP TEKNOLOGI ASISTIF

1.1 Pendahuluan

Bab ini, Anda akan mengkaji secara khusus terkait materi konsep teknologi asistif. Materi kajian dalam Bab ini, secara terperinci mencakup pengertian teknologi asistif, pentingnya teknologi asistif bagi Anak Berkebutuhan Khusus. Materi yang terdapat dalam Bab 1 ini merupakan prasyarat/landasan bagi penguasaan Bab-bab berikutnya. Oleh karena itu, pelajarilah dengan cermat materi Bab ini agar Anda tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari Bab berikutnya.

Setelah menyelesaikan Bab ini, Anda diharapkan mampu menjelaskan konsep teknologi asistif. Secara khusus, Anda diharapkan mampu melakukan hal-hal berikut.

1. Menganalisis pengertian teknologi asistif.
2. Menganalisis pentingnya teknologi asistif bagi Anak Berkebutuhan Khusus

Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, Bab ini terdiri dari satu kegiatan belajar sebagai berikut.

1.2 Kegiatan belajar 1: Konsep Teknologi Asistif

Pelajari materi dengan cermat, serta patuhi petunjuk yang diberikan agar Anda berhasil menguasai materi Bab ini!

KEGIATAN BELAJAR 1

KONSEP TEKNOLOGI ASISTIF

A. Pengertian Teknologi Asistif

Teknologi adalah sesuatu yang telah bersahabat dan menyatu dengan kehidupan manusia, dan keberadaanya untuk membantu meringankan aktivitas keseharian manusia. Salah satu komponen penting dalam konteks Pendidikan Luar Biasa adalah *Use of Adaptive Equipment* atau adanya alat bantu/media dalam membantu kebutuhan penyandang disabilitas. Menurut *Technology-Related Assistance for Persons With Disabilities Act(1988)* Amerika Serikat dalam Daroni, dkk (2018) “...Assistive Technology devices... are any item, place of equipment or product system, whether acquired commercially of the shelf modified, or customized, that is used to increase, maintain, or improve functional capabilities of individual with disabilities.” Sementara itu Wobschall dan Lakin at.al (McBroyer,2002) dalam Daroni, dkk (2018) mendefinisikan “...assistive technology is just a subset of tools used by human being, providing in ways and places that are needed by relatively few people with significant impairment in ‘normal’ physical, sensory, or cognitive abilities. Teknologi asistif adalah barang atau peralatan yang diperoleh secara komersial atau dibuat secara khusus yang digunakan untuk meningkatkan dan mempertahankan kemampuan fungsional individu yang memiliki kecacatan (Wong & Cohen, 2011:3). Menurut Buehler et al (2015 : 525) teknologi asistif adalah setiap item yang memungkinkan penyandang disabilitas untuk menyelesaikan tugas yang seharusnya tidak dapat mereka lakukan karena kecacatannya.

Teknologi Asistif adalah istilah yang umumnya mencakup alat bantu, adaptif, dan rehabilitasi untuk individu dengan disabilitas dan mencakup hampir semua hal yang mungkin digunakan untuk mengkompensasi kurangnya kemampuan tertentu (Reed dan Bowser, 2005). Teknologi Asistif berkisar mulai dari perangkat berteknologi rendah seperti kruk atau pegangan khusus untuk pena, hingga barang yang lebih canggih seperti alat bantu dengar dan kaca mata, ke perangkat berteknologi tinggi seperti komputer dengan perangkat lunak khusus untuk membantu membaca penderita disleksia (WHO, 2009). Semua teknologi atau semua alat/benda yang sudah dimodifikasi atau tidak dimodifikasi yang digunakan untuk meningkatkan sekaligus membantu aktivitas seseorang yang memiliki kebutuhan khusus pada umumnya disebut sebagai Teknologi Adaptif atau Teknologi Asistif. Teknologi Asistif melayani dalam menjembatani kesenjangan ini dengan membantu dalam praktik mendidik anak-anak yang sama, termasuk anak-anak dengan cacat fisik, mental dan perkembangan (Smith et al., 2005).

Teknologi Asistif adalah alat yang dirancang atau dimodifikasi secara langsung untuk membantu meningkatkan dan mengembangkan kemampuan dari anak dengan berkebutuhan khusus yang berhubungan dengan *Activity Daily Living* (ADL) atau aktifitas kehidupan sehari-hari dan juga berkaitan dengan pembelajaran atau akademik. Dengan adanya teknologi asistif untuk anak berkebutuhan khusus maka dapat membantu meningkatkan keterampilan hidup sehingga dapat melakukan kegiatan sehari-hari secara mandiri tanpa terus bergantung pada orang lain. Tidak hanya itu, dapat juga mempertahankan fungsional sehingga dapat menyelesaikan tugas yang

seharusnya dapat dilakukan, tidak hanya dalam kehidupan sehari-hari namun juga dapat mengembangkan kemampuan belajar siswa berkebutuhan khusus yang menghadapi kesulitan dalam belajarnya. Oleh karena itu, integrasi teknologi yang efektif dalam pendidikan dapat membantu dalam mengatasi hambatan fungsional yang dialami oleh siswa penyandang disabilitas, memberikan mereka kesempatan belajar melalui penyediaan dukungan yang diperlukan dan lingkungan belajar yang sama-sama dapat diakses oleh peserta didik. Teknologi asistif, disadari sangat spesifik dan bersifat kasuistik, karena berdasarkan hasil *needs assesment*. Namun, walaupun begitu kasus-kasus spesifik dapat ditarik secara generalisasi pada kasus-kasus sejenis dan berdekatan, sehingga walaupun ada adaptasi seri komersial, tapi perubahannya tidak terlalu banyak. Karena prioritas tetap pada nilai kemaslahatan.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa teknologi asistif adalah semua alat/benda yang sudah dimodifikasi atau tidak dimodifikasi untuk membantu anak berkebutuhan khusus yang berhubungan dengan *Activity Daily Living* (ADL) atau aktifitas kehidupan sehari-hari dan juga berkaitan dengan pembelajaran atau akademik.

B. Macam-macam Teknologi Asistif

Perangkat teknologi assistif termasuk item, bagian dari peralatan atau sistem produk yang digunakan untuk meningkatkan pemeliharaan atau peningkatan fungsi individu penyandang disabilitas. Ini dapat dibeli secara komersial, dimodifikasi atau disesuaikan. Perangkat Teknologi Asistif berkisar dari teknologi rendah, seperti kaca pembesar

hingga teknologi tinggi, seperti komputer yang merespons Anda dan memungkinkan seorang anak untuk berkomunikasi dengan lebih efektif. Agar lebih jelas macam-macam teknologi asistif akan dijabarkan sebagai berikut:

1. Teknologi Asistif tanpa teknologi (*no tech*)

No tech: mengacu pada perangkat asistif apa pun yang bukan elektronik. Item tanpa teknologi berkisar dari sepotong busa yang direkatkan ke sudut halaman buku untuk membuat belajar lebih mudah diputar untuk mengurangi distraksi. Contoh lain teknologi asistif tanpa teknologi sebagai berikut:

- a. *Pencil Grip*
- b. *Post-it Notes*
- c. *Slanted Surface*
- d. *Raised Lined Paper*
- e. *Covered Overlays*
- f. *Tactile Letters*
- g. *Weighted pencils*



Gambar 1 *No tech*

2. Teknologi Asistif dengan teknologi rendah (*low tech*)

Low tech atau teknologi rendah: menunjukkan penggunaan solusi non-elektronik berbiaya rendah. Kertas sederhana atau sistem berbasis objek, yaitu tidak memerlukan baterai. (mis. *Talking Mats, Dry Erase Boards, Clipboards, 3-Ring Binder, Manila File Foldees, Album Foto, Laminasi PCS/Foto, Highlight tape*. Contoh lain teknologi asistif dengan teknologi rendah sebagai berikut:

- a. Buzzers
- b. Portable word processors
- c. Talking Calculator
- d. MP3 players
- e. Electronic organizers
- f. Switches
- g. Lights



Gambar 2 Low tech

3. Teknologi Asistif dengan teknologi tinggi (*high tech*)

High Tech atau teknologi tinggi: penggunaan elektronik atau komputer sebagai solusi. VOCA terkomputerisasi yang bervariasi dari sistem yang mirip dengan alat fungsi tunggal hingga alat bantu komunikasi multiguna berbasis komputer. Biasanya sistem berteknologi tinggi memerlukan pelatihan dan dukungan berkelanjutan untuk mengoperasikan perangkat (mis. Kamera Video, Komputer dan Hardware Adaptif, Perangkat Output Video Kompleks). Contoh lain teknologi asistif dengan teknologi tinggi sebagai berikut:

- a. *E-readers*
- b. *Touch Screen devices*
- c. *Computerized testing*
- d. *Speech Recognition Software*
- e. *Word Processors*
- f. *Text-to-speech*
- g. *Progress Monitoring Software*



Gambar 3 High tech

C. Pentingnya Teknologi Asistif Bagi Anak Berkebutuhan Khusus

Teknologi asistif memiliki peran utama dalam memulihkan dan mengkompensasi defisit kinerja yang dialami oleh anak berkebutuhan khusus, meningkatkan kinerja anak berkebutuhan khusus; dan memastikan evaluasi yang efektif sebagai akomodasi selama pengujian, menawarkan solusi yang memadai ketika evaluasi yang diperlukan. Menurut Hawkrigde et.al. (2018) teknologi asistif berkontribusi untuk memulihkan dan meningkatkan fungsi orang yang mengalami kecacatan karena cedera penuaan atau penyakit. Teknologi asistif menciptakan perubahan besar bagi semua penyandang disabilitas karena dirancang atau dibuat untuk memudahkan peserta didik untuk mengakses materi, mengkomunikasikan pekerjaan atau ide mereka dan berpartisipasi didalamnya dengan program pendidikan yang berbeda. Dengan berbagai jenis teknologi akan membantu banyak dari siswa yang tidak dapat melihat, mendengar, berjalan dan berbicara untuk mencapai pembelajaran yang baik pada tingkat yang memungkinkan. (Abdulrahman, 2019).

Menurut Sugiarmim (2010) berdasarkan fungsinya teknologi asistif dapat digunakan untuk:

1. Mengakses alat lain,
2. Meningkatkan komunikasi,
3. Meningkatkan kinerja akademik, dan
4. Meningkatkan keterampilan hidup yang mandiri.

Penggunaan teknologi asistif untuk mengakses alat lain yang dimaksud adalah penggunaan teknologi asistif agar alat lain yang di desain yang secara khusus agar dapat digunakan untuk kebutuhan tertentu. Penggunaan teknologi asistif memodifikasi atau mengadaptasi alat lain sehingga dapat digunakan secara khusus oleh orang tertentu seperti *disabled person*.

Menurut Sugiarmun (2010) manfaat teknologi asistif sebagai berikut:

1. Meningkatkan kemandirian dan meningkatkan partisipasi,
2. Membantu anak-anak secara individu bergerak, berkomunikasi menjadi lebih efektif, melihat dan mendengar lebih baik, dan berpartisipasi lebih penuh dalam kegiatan belajar,
3. Mendukung anak-anak untuk mengakses dan menikmati hak-hak mereka,
4. Menyediakan sarana akses dan partisipasi dalam pendidikan,
5. Dapat meningkatkan fungsi fisik dan mental serta meningkatkan harga diri, dan
6. Meningkatkan akses ke pendidikan dapat meningkatkan prestasi sekolah.

Teknologi asistif bertujuan untuk membantu individu yang mengalami hambatan sebagai akibat dari hilangnya atau ketidakberfungsian organ fisik yang mengakibatkan individu tersebut kurang dapat melakukan aktivitas tanpa kehadiran sebuah alat.

1.3 Rangkuman

1. Teknologi asistif adalah semua alat/benda yang sudah dimodifikasi atau tidak dimodifikasi untuk membantu anak berkebutuhan khusus yang berhubungan dengan *Activity Daily Living* (ADL) atau aktifitas kehidupan sehari-hari dan juga berkaitan dengan pembelajaran atau akademik.
2. Teknologi asistif memiliki peran utama dalam memulihkan dan meningkatkan fungsi orang yang mengalami disabilitas atau kecacatan.
3. Teknologi Asistif dibagi ke dalam 3 macam yakni teknologi asistif tanpa teknologi (*no tech*), teknologi asistif dengan teknologi rendah (*low tech*) dan teknologi asistif dengan teknologi tinggi (*high tech*).
4. Teknologi asistif berfungsi antara lain untuk: a) Mengakses alat lain, b) Meningkatkan komunikasi, c) Meningkatkan kinerja akademik, dan d) Meningkatkan keterampilan hidup yang mandiri.
5. Manfaat teknologi asistif yaitu membantu individu yang mengalami hambatan sebagai akibat dari hilangnya atau ketidak berfungsian organ fisik meningkatkan kepercayaan diri karena dengan teknologi asistif mereka dapat mandiri, beraktivitas dan berpartisipasi pada masyarakat luas.

1.4 Latihan

Untuk mengetahui pemahaman Anda mengenai materi di atas, maka kerjakanlah soal di bawah ini!

1. Cobalah cari referensi tentang teknologi asistif atau *assistive technology* melalui jurnal nasional dan jurnal internasional minimal 5 tahun terakhir!
2. Coba Anda diskusikan dengan teman-teman Anda, dari beberapa referensi yang Anda temukan? Laporkan hasilnya!

Petunjuk Jawaban Latihan

1. Untuk dapat melakukan menemukan referensi teknologi asistif, Anda harus memahami pengertian teknologi asistif, pentingnya teknologi asistif bagi anak berkebutuhan khusus.
2. Untuk dapat menemukan referensi teknologi asistif selain mencari referensi dari buku, Anda juga harus melakukan kajian literasi digital untuk menemukan referensi terbaru.

1.5 Tes Formatif 1

1. Istilah digunakan untuk menyebut alat yang dapat membantu anak berkebutuhan beraktivitas disebut.....
 - a. Teknologi
 - b. Teknologi Asistif
 - c. Teknologi Adaptif
 - d. Teknologi Rehabilitatif
2. Macam-macam teknologi asistif di bawah ini, kecuali.....
 - a. Teknologi Asistif *No Tech*
 - b. Teknologi Asistif *Low Tech*
 - c. Teknologi Asistif *High Tech*
 - d. Teknologi Asistif *Digitec*
3. Teknologi Asistif *No Tech* di bawah ini adalah.....
 - a. *Weigted pencils*
 - b. *E-readers*
 - c. *Touch Screen devices*
 - d. *Computerized testing*
4. Teknologi Asistif *Low Tech* di bawah ini adalah.....
 - a. *Raised Lined Paper*
 - b. *Covered Overlays*
 - c. *Talking Calculator*
 - d. *Tactile Letters*
5. Teknologi Asistif *High Tech* di bawah ini adalah.....
 - a. *MP3 players*
 - b. *Text-to-Speech*
 - c. *Electronic organizers*
 - d. *Switches*

6. Fungsinya teknologi asistif di bawah ini kecuali.....
 - a. Mengakses alat lain,
 - b. Meningkatkan komunikasi,
 - c. Meningkatkan kinerja akademik, dan
 - d. Meningkatkan taraf hidup
7. E-Reader merupakan teknologi asistif yang berfungsi....
 - a. Mengakses alat lain,
 - b. Meningkatkan komunikasi,
 - c. Meningkatkan kinerja akademik, dan
 - d. Meningkatkan kemandirian
8. *Text-to-speech* merupakan teknologi asistif yang berfungsi....
 - a. Mengakses alat lain,
 - b. Meningkatkan komunikasi,
 - c. Meningkatkan kinerja akademik, dan
 - d. Meningkatkan kemandirian
9. *Covered Overlays* merupakan teknologi asistif yang berfungsi....
 - a. Mengakses alat lain,
 - b. Meningkatkan komunikasi,
 - c. Meningkatkan kinerja akademik, dan
 - d. Meningkatkan kemandirian
10. Manfaat teknologi asistif sebagai berikut kecuali.....
 - a. Meningkatkan kemandirian dan meningkatkan partisipasi,
 - b. Membantu anak-anak secara individu bergerak, berkomunikasi menjadi lebih efektif, melihat dan mendengar lebih baik, dan berpartisipasi lebih penuh dalam kegiatan belajar,
 - c. Mendukung anak-anak untuk mengakses dan menikmati hak-hak mereka,

- d. Menyediakan sarana akses gratis dan partisipasi dalam pendidikan,

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 1 yang terdapat di bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban yang benar}}{\text{jumlah soal}} \times 100 \%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan ke Bab 2. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1 di Bab 1.

BAB 2

TEKNOLOGI ASISTIF TUNANETRA

2.1 Pendahuluan

Bab ini, Anda akan mengkaji secara khusus terkait materi tunanetra dan kebutuhannya. Materi kajian dalam Bab ini, secara terperinci mencakup pengertian tunanetra, penyebab tunanetra, dampak kerusakan penglihatan atau tunanetra dan kebutuhan tunanetra. Materi yang terdapat dalam Bab 2 ini merupakan prasyarat/ landasan bagi penguasaan Bab-Bab berikutnya. Oleh karena itu, pelajarilah dengan cermat materi Bab ini agar Anda tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari Bab berikutnya.

Setelah menyelesaikan Bab ini, Anda diharapkan mampu menjelaskan tunanetra dan kebutuhannya. Secara khusus, Anda diharapkan mampu melakukan hal-hal berikut.

1. Menemukan konsep tunanetra.
2. Menganalisis kebutuhan teknologi asistif tunanetra.

Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, Bab ini terdiri dari satu kegiatan belajar sebagai berikut.

2.2 Kegiatan belajar 1: Teknologi Asistif Tunanetra

Pelajari materi dengan cermat, serta patuhi petunjuk yang diberikan agar Anda berhasil menguasai materi Bab ini.

KEGIATAN BELAJAR 1

TEKNOLOGI ASISTIF TUNANETRA

A. Pengertian Tunanetra

Cartwright dan Cartwright (1984) Mengemukakan berbagai batasan mengenai tunanetra dari berbagai sudut pandang dalam (Mangunsong, 2009):

1. Batasan personal

Sejak dulu manusia menunjukkan sikap yang berbeda-beda bila berhadapan dengan penderita tunanetra atau yang penglihatannya terbatas. Kebanyakan orang merasa kasihan karena tunanetra dipandang sebagai orang yang tidak berdaya, merasa takut untuk berdekatan dengan mereka karena mungkin saja dapat menular, merasa kurang nyaman untuk bergaul secara enak dengan orang yang tidak dapat melihat orang lain

2. Batasan sosiologis

Sikap-sikap terhadap app harapan dan reaksi masyarakat pada mereka yang mengalami tunanetra membantu mereka merasakan mengenai diri mereka, kemampuan dan interaksinya dengan orang lain. Scott (dalam Cartwright, 1984) menunjukkan suatu batasan yang didasarkan pada pandangan sosiologisnya ketidakmampuan dari penderita tunanetra merupakan peran sosial yang dipelajari. berbagai sikap dan pola tingkah laku yang merupakan ciri dari tunanetra adalah merupakan hal yang bukan dibawa sejak lahir melainkan lebih karena diperoleh melalui suatu proses belajar.

Batasan legal/administratif

Seseorang dinyatakan tunanetra jika setelah dilakukan berbagai upaya perbaikan terhadap kemampuan visualnya, ternyata ketajaman visualnya tidak melebihi 20/200 atau setelah dilakukan berbagai upaya perbaikan terhadap kemampuan visualnya ternyata pandangannya tidak melebihi 20 derajat (Hallahan & Kauffman, 1994, 2006).

Dari batasan tersebut di atas tampaknya ditekankan pada medan penglihatan (*field of vision*) dan ketepatan penglihatan (*visual acuity*). Untuk lebih jelasnya dapat dikaitkan dengan penggunaan Snellen Chart. Bila dalam Snellen Chart menunjukkan penilaian 20/20 hal ini menunjukkan bahwa seseorang dapat melihat jelas simbol yang ada pada Snellen Chart pada jarak 20 kaki demikian pula untuk ukuran mata yang normal. Dengan demikian, bila dinyatakan 20/200 maka hal ini berarti orang itu hanya dapat melihat pada jarak 20 kaki sementara untuk ukuran mata/penglihatan yang normal dapat melihat pada jarak 200 kaki.

Medan penglihatan menunjukkan pada daerah yang dapat kita lihat pada satu saat tertentu tertentu, hal dalam derajat derajat. beberapa orang memiliki keterbatasan dalam medan penglihatannya, di mana pada situasi tertentu (misalnya pada situasi yang penuh sesak) sulit untuk bergerak secara bebas dari satu tempat ke tempat lain.

Menurut Heward (2000) dari kerusakan medan penglihatannya sentral atau peripheral (tepi), individu dapat dipertimbangkan sebagai buta secara legal Jika ia terbatas pada medan area 20 derajat atau kurang dari normal 180 derajat. adalah hal biasa pada medan penglihatan untuk secara perlahan-lahan menurun dalam periode tahunan dan penurunan ini pun tanpa terdeteksi pengujian penglihatan

yang menyeluruh harus meliputi pengukuran dari medan penglihatan maupun ketepatan pandangannya (p.409).

Menurut Wardani (2016) cara yang paling umum untuk mengukur ketajaman penglihatan adalah dengan menggunakan Snellen Chart yang terdiri dari huruf-huruf atau angka-angka atau gambar-gambar yang disusun berbaris berdasarkan ukuran besarnya. Setiap baris pada tabel Snellen Chart ini dapat dikenali dari jarak tertentu oleh orang yang ber penglihatan normal misalnya dari jarak 60, 36, 24, 18, 12, 9 atau 6 meter. Anak berdiri 6 m dari tabel itu, dan jika dia dapat membaca tabel itu sejauh baris yang berisi huruf-huruf untuk jarak 6 m berarti ketajaman penglihatannya adalah 6/6 atau normal. Jika dia dapat membaca hanya sejauh baris yang berisi huruf-huruf untuk jarak 24 meter maka ketajaman penglihatannya adalah 6 /24. Angka yang di atas (pembilang) selalu menunjukkan jarak dari tabel, dan angka bawah (penyebut) menunjukkan jarak mata normal dapat membaca huruf-huruf itu titik dengan kata lain bila ketajaman penglihatan seorang anak adalah 6/24 ini berarti bahwa huruf-huruf yang dapat dibaca oleh mata normal dari jarak 24 m hanya dapat dibaca dari jarak 6 meter oleh anak itu. Bilangan ini tidak menunjukkan pecahan dari penglihatan normal. bukan sesuatu yang luar biasa jika kedua belah mata mempunyai ketajaman penglihatan yang sangat berbeda misalnya 6/6 dan 6/24.

Jika anak tidak dapat membaca baris untuk 60 meter (huruf paling atas pada tabel) dari jarak 6 meter, ini berarti penglihatannya kurang dari 6/60 dan tes dilakukan lagi dari jarak yang lebih dekat. Jika anak itu dapat membaca huruf yang di atas ini dari jarak 3 M maka ketajaman penglihatannya dicatat sebagai 3/60 tetapi jika dia hanya dapat membacanya dari jarak 1 meter maka ketajaman penglihatannya

adalah 1/60 bila penglihatannya kurang dari 1/60 kadang-kadang penglihatan anak itu ditentukan berdasarkan kemampuan untuk menghitung jari dari jarak yang berbeda-beda antara 15 cm dan 1 m. Jika anak itu juga tidak mampu melakukannya maka penglihatannya dapat dicatat sebagai PL, LP atau LP yang merupakan variasi dari *perception of light only* (hanya persepsi cahaya).

E	1	20/200
F P	2	20/100
T O Z	3	20/70
L P E D	4	20/50
P E C F D	5	20/40
E D F C Z P	6	20/30
F E L O P Z D	7	20/25
D E F P O T E C	8	20/20
L E F O D P C T	9	
F D P L T C E O	10	
F E E L O L O P T P	11	

Gambar 4 Snellen Chart

Berdasarkan hasil ketajaman penglihatan dengan Snellen Chart, Organisasi Kesehatan Dunia/ WHO (Masson & McCall, 1999) mengklasifikasikan penglihatan orang sebagai “normal”, “*low vision*”, atau “*blind*” seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Klasifikasi Ketajaman Penglihatan menurut WHO

Ketajaman Penglihatan	Klasifikasi WHO
6/6 hingga 6/18	Normal vision (penglihatan normal)
< 6/18 hingga $\geq 3/60$ (kurang dari 6/18 tetapi lebih baik atau sama dengan 3/60)	Low Vision (kurang awas)
< 3/60	Blind (buta)

Batasan yang digunakan untuk tujuan pendidikan

Untuk memberikan program instruksional yang tepat bagi siswa yang mengalami hambatan penglihatan perlu diketahui mengenai fungsional visual yaitu bagaimana seseorang mempergunakan penglihatannya. sehubungan dengan itu dijelaskan bahwa gangguan penglihatan berarti adanya kerusakan penglihatan di mana walaupun sudah dilakukan perbaikan masih mempengaruhi prestasi belajar secara optimal.

Menurut Kauffman dan Hallahan (1994, 2006), berdasarkan sudut pandang pendidikan, ada dua kelompok gangguan penglihatan:

1. Siswa tergolong buta akademis (*educationally blind*), mencakup siswa yang tidak dapat lagi menggunakan penglihatannya untuk tujuan belajar huruf awas atau cetak. Pendidikan yang diberikan pada siswa meliputi program pengajaran yang memberikan kesempatan anak untuk belajar melalui nonvisual (sensori lain di luar penglihatan).
2. Siswa yang melihat sebagian/kurang awas (*the partially sighted/ low vision*), meliputi siswa dengan penglihatan yang masih berfungsi secara cukup di antara 20/70- 20/200, atau mereka yang

mempunyai ketajaman penglihatan normal tapi medan pandangnya kurang dari 20 derajat. Dengan demikian, cara belajar utamanya dapat semaksimal mungkin menggunakan sisa penglihatan (visualnya).

Siswa yang kurang awas memiliki kesulitan dalam mengerjakan tugas-tugas yang berupa tugas siswa. Akan tetapi jika dibantu dengan teknologi asistif, misalnya lensa, mereka masih bisa meningkatkan kemampuannya dalam menyelesaikan tugas dengan menggunakan strategi penglihatan lain seperti peralatan atau teknologi asistif untuk *low vision*.

B. Penyebab Ketunetraan

Beberapa kondisi umum yang dapat menyebabkan ketunetraan, yang diurut secara alfabetis (Wardani,2016) yaitu sebagai berikut:

1. Albinisme

Albinisme adalah kondisi yang herediter di mana terdapat kekurangan pigmen pada sebagian atau seluruh tubuh: rambut menjadi putih, warna kulit sangat terang, dan iris mata berwarna putih atau putih kemerahan. Orang yang mengidap albinisme biasanya penglihatannya buruk, retina berkembang secara tidak sempurna, terlalu peka terhadap cahaya (silau), dan mengalami nistagmus (gerakan otot yang abnormal yang mengakibatkan matanya terus-menerus berkedip). Pemberian perawatan khusus pada lensa dapat meningkatkan penglihatan dan dapat juga mengurangi perasaan nyaman dengan mengurangi jumlah cahaya yang masuk ke dalam mata. Belum ada pengobatan untuk menyembuhkan albinisme.

2. Amblyopia

Istilah umum amblyopia diterapkan pada penglihatan yang buruk yang tidak diakibatkan oleh suatu penyakit yang dapat teramati, dan yang tidak dapat dikoreksi dengan kaca mata. Kondisi ini dapat bersifat bawaan (congenital, artinya sudah ada sejak lahir) atau mungkin berkembang kemudian. Kadang-kadang penyebabnya tidak diketahui. Akan tetapi, ketunanetraan sering dapat dicegah jika langkah-langkah yang tepat diambil. Satu contoh yang umum adalah "mata malas" atau amblyopia ex anopsia yang diidap oleh sekitar 1-2% anak-anak. Kondisi ini terjadi pada anak kecil jika satu matanya menjadi demikian dominan sehingga yang satunya lagi terkalahkan dan memburuk akibat tidak pernah dipergunakan. Keadaan tersebut dapat terjadi jika kedua mata anak itu berfokus ke titik yang berbeda karena adanya strabismus (lihat bagian mengenai hal ini) atau karena satu mata sangat lebih dekat penglihatannya daripada yang lainnya. Satu mata dapat menjadi tidak bisa dipergunakan karena anak itu bergantung pada citra yang dihasilkan oleh mata yang satu lagi. Akan tetapi, bagi orang lain matanya itu mungkin tampak normal sempurna. Jika masalah ini dapat terdeteksi dan mendapat perawatan cukup dini (pada umumnya sebelum umur 6 atau 7 tahun), sering mata yang lemah dan tidak dipergunakan itu akan mendapatkan kembali kekuatannya. Jika terlambat, penglihatannya akan hilang secara permanen. Perawatan biasanya berupa mengoreksi ketidakseimbangan mendasar dari kedua belah matanya melalui pembedahan atau pemberian lensa korektif dan/atau memberi tambalan sementara pada mata yang kuat untuk

memaksa mata yang lemah agar bekerja lagi. Pemeriksaan mata pada saat kelahiran dan diulang lagi menjelang usia tiga tahun direkomendasikan untuk meningkatkan kemungkinan deteksi dini dan perawatan yang efektif.

3. Buta Warna

Kondisi ini lebih menonjol kejadiannya pada laki-laki (sekitar 8% dibandingkan dengan sekitar 0,5% pada wanita), dan pada umumnya merupakan karakteristik yang diwariskan berdasarkan garis kelamin melalui kromosom jantan, meskipun dapat pula terjadi akibat keracunan atau penyakit retina. Pada umumnya kebutaan warna ini mengenai kedua belah mata, sering kali berupa hilangnya persepsi terhadap satu atau dua warna dasar (buta warna merah-hijau merupakan jenis bawaan yang paling umum), tetapi kadang-kadang buta warna itu total sehingga pengidapnya hanya melihat dalam hitam dan putih. Tidak ada bentuk pengobatan menghilangkan buta warna, dan tidak pula dapat diatasi dengan suatu jenis senam mata.

4. Campak Jerman (Rubella)

Banyak pembaca mungkin heran bahwa Campak Jerman diasosiasikan dengan ketunanetraan karena biasanya penyakit ini dianggap sebagai penyakit ringan. Jika seorang ibu yang sedang mengandung mengidap penyakit ini pada masa tiga bulan pertama kehamilannya, dia sendiri mungkin tidak akan merasa sakit sama sekali, tetapi penyakit tersebut mungkin akan berdampak kepada bayi di dalam kandungannya melalui plasenta, dengan akibat yang serius. Banyak di antara bayi-bayi itu lahir tunagrahita, dan mereka juga dapat mengalami kecacatan fisik. Penyakit jantung, gangguan

pendengaran, dan kesulitan pernafasan sering dialami oleh bayi-bayi ini. Banyak anak rubela mengidap katarak atau penyakit mata lainnya seperti Glaukoma, mata yang amat kecil, atau kelainan pada iris atau retina. Anak-anak - terutama perempuan - sebaiknya dibedakan terhadap penyakit ini atau divaksinasi kalau memungkinkan agar mereka mendapatkan gejala-gejala ringan dan mengembangkan daya tahan terhadap rubela di kemudian hari. Wanita yang sedang hamil muda harus menghindari kontak dengan orang yang sedang terkena penyakit ini.

5. Cedera (Trauma) dan Radiasi

Pada masa di mana penyembuhan terhadap penyakit senantiasa terus dikembangkan, cedera tetap merupakan penyebab utama kecacatan, cedera pada mata tidak terkecuali. Pelindung mata yang memadai (tidak hanya kaca mata) seharusnya senantiasa dipakai pada saat mengelas di pabrik-pabrik dan laboratorium, dan dalam situasi-situasi lain di mana bahaya radiasi panas atau cedera lainnya dapat terjadi. Anak-anak harus diajari untuk tidak mengarahkan benda-benda tajam dan barang-barang berbahaya lainnya ke wajahnya. Petani yang menggunakan amonia atau zat kimia lainnya harus memperhatikan peringatan tentang keselamatannya karena terkena zat kimia merupakan penyebab utama cedera mata di daerah pertanian. Setiap orang harus mengetahui prinsip-prinsip dasar pertolongan darurat pertama pada kecelakaan mata. Jika terkena zat kimia, mata harus segera dicuci bersih bersih dengan air selama sekurang-kurangnya 15 menit, dan kemudian pemberian pengobatan darurat harus segera dilakukan. Bentuk cedera lainnya, pada umumnya lebih baik tidak melakukan

apapun terhadap mata kecuali oleh petugas medis, atau jika perlu lakukanlah pengobatan darurat dan membalutnya dengan perban longgar. Hyphema, pendarahan di dalam bola mata, adalah tanda cedera yang parah. Dalam kasus seperti ini, darah akan terlihat melalui kornea. Pertolongan dokter harus segera didapatkan. Di samping kerusakan langsung yang diakibatkan oleh cedera itu sendiri, bahaya infeksi selalu ada dan mungkin bahkan lebih parah. Di samping itu, cedera pada satu bola mata dapat mengakibatkan adanya gejala-gejala patologis pada mata yang sebelahnya, suatu kondisi yang disebut *sympathetic ophthalmia*, di masa lampau sering berarti bahwa kebutaan total terjadi sebagai akibat cedera pada satu mata. Meskipun penyebab yang pasti dari *sympathetic ophthalmia* ini belum sepenuhnya dapat dimengerti, namun dewasa ini kondisi tersebut biasanya dapat dicegah dengan melakukan perawatan medis terhadap mata yang cedera itu.

6. Defisiensi Vitamin A - Xerophthalmia

Defisiensi vitamin A merupakan salah satu penyebab utama ketunanetraan pada anak-anak di Indonesia. Defisiensi vitamin A dapat mempengaruhi fungsi organ-organ tubuh lainnya selain dari mata. Sebelum berkembang menjadi apa yang disebut *Xerophthalmia*, ternyata bahwa defisiensi vitamin A ringan pun dapat mengakibatkan meningkatnya penyimpangan dalam perkembangan dan angka mortalitas di kalangan anak-anak. Diyakini bahwa vitamin A mempengaruhi daya tahan tubuh, dan hal ini saja dapat mempunyai pengaruh yang cukup besar terhadap perkembangan gerak motorik.

7. Glaukoma

Dalam kondisi Glaukoma ini, cairan bening di dalam bagian depan mata tidak mengalir ke luar sebagaimana mustinya, sehingga tekanan yang berlebihan terjadi di dalam bola mata. Jika tekanan tersebut tidak dikendalikan, struktur mata yang lunak itu akan semakin rusak, dan akibatnya penglihatan menjadi kabur, bidang pandang menjadi sempit, dan akhirnya buta total. Gejala-gejala glaukoma dapat berupa sering salah lihat, mual, tidak dapat menyesuaikan mata pada ruangan gelap, melihat lingkaran berwarna mengelilingi lampu, dan penglihatan ke samping berkurang. Penyebab glaukoma masih belum sepenuhnya dipahami. Ada kasus yang bersifat hereditas, ada pula yang merupakan komplikasi dari gangguan mata lain. Glaukoma bukan penyakit menular; biasanya terjadi setelah usia 35 tahun. Jenis glaukoma yang akut muncul sebagai serangan mendadak, ditandai dengan rasa sakit yang luar biasa dan perasaan tak nyaman karena naiknya tekanan mata secara cepat akibat tersumbatnya saluran pembuangan cairan. Episode semacam ini dapat merusak mata dengan parah dalam waktu singkat. Akan tetapi, yang lebih umum adalah jenis kronis. Pada jenis kronis ini tidak ada rasa sakit dan kerusakan penglihatan terjadi sangat lambat lama. Tekanan dalam bola mata meningkat karena saluran pembuangan sehingga pengidapnya tidak akan menyadarinya untuk waktu yang sangat tersumbat dan cairan tidak dapat mengalir ke luar dengan sempurna. Banyak kasus Glaukoma dapat disembuhkan dengan pengobatan yang melemaskan saluran pembuangan dan menghilangkan sumbatannya sehingga cairan mata dapat keluar.

Kadang-kadang pembedahan diperlukan. Dalam banyak kasus meskipun tidak semuanya, perawatan medis modern dapat menyembuhkan penyakit ini sepenuhnya.

8. Katarak

Katarak adalah kekeruhan atau keburaman pada lensa mata sehingga menghambat masuknya cahaya ke dalam mata. Meskipun bentuk-bentuk katarak tertentu bersifat bawaan sejak lahir, namun kemungkinan berkembangnya meningkat seiring dengan bertambahnya usia. Perubahan kimiawi di dalam lensa dan diabetes juga telah diasosiasikan dengan perkembangan katarak, dan limbah kimia serta keturunan dapat merupakan penyebabnya. Akan tetapi, semua penyebab lainnya masih belum diketahui. Sebagaimana kondisi mata pada umumnya, katarak tidak menular. Katarak tidak menimbulkan rasa sakit. Sejauh yang dirasakan oleh pasien, gejalanya hanyalah berupa gangguan penglihatan berkisar dari gangguan kecil sampai kehilangan penglihatan sama sekali. Kehadiran katarak dapat ditandai dengan penglihatan yang suram, kabur, penglihatan ganda, atau sering perlu mengganti kaca mata. Kesulitan khas seseorang yang mengidap katarak adalah tidak dapat menyesuaikan diri secara cepat dengan keadaan cahaya untuk kegiatan-kegiatan seperti membaca sedangkan pada waktu yang sama dia harus menghindari cahaya yang menyilaukan. Oleh karenanya, mengemudi pada malam hari menjadi sangat sulit baginya. Tidak semua katarak membutuhkan pembedahan, ada yang cukup kecil sehingga tidak mengganggu penglihatan secara serius. Bagi katarak yang cukup besar sehingga mengakibatkan masalah penglihatan, obat tidak akan membantu dan satu-satunya

perawatan yang efektif adalah pembedahan membuang lensa yang terkena katarak, pencangkokan lensa intraocular (di dalam bola mata), dan selanjutnya harus memakai kaca mata konvensional atau lensa kontak yang kuat. Kemungkinan untuk memulihkan penglihatan yang bermanfaat pada umumnya baik, dengan persentase keberhasilan sekitar 95 persen, meskipun dalam beberapa kasus terjadi kegagalan operasi akibat komplikasi.

9. Kelainan Mata Bawaan

Istilah bawaan (*congenital*) artinya "sudah ada sejak lahir"; maka, istilah ini mencakup beberapa atau semua kasus dari berbagai jenis kondisi yang tercantum pada bagian ini. Beberapa kondisi mata bawaan seperti *retinoblastoma* merupakan kondisi yang benar-benar herediter (diturunkan melalui *gene* dan *chromosome*), sedangkan kondisi-kondisi lainnya merupakan akibat dari suatu penyakit atau defisiensi pada saat kehamilan—misalnya Campak Jerman (*rubella*). Sering kali penyebab yang pasti dari suatu kelainan bawaan tidak diketahui. Berikut ini adalah beberapa contoh kondisi yang pada saat kelahiran dipandang sebagai defisiensi perkembangan yang tidak diketahui penyebabnya.

- a. Aniridia-tidak adanya atau hampir tidak adanya iris.
- b. Microphthalmos-mata yang sangat kecil, biasanya dengan penglihatan yang buruk.
- c. Megalophthalmos-mata yang luar biasa besarnya sejak lahir.
- d. Anophthalmos-tidak adanya bola mata (rongga mata dan kelopak matanya biasanya ada).

e. Coloboma-retakan atau celah pada iris dan/atau retina, sebagai akibat dari pertumbuhan yang tidak sempurna.

10. Myopia (Penglihatan Dekat)

Myopia terjadi apabila bola mata lebih panjang daripada yang normal atau apabila terdapat perubahan di dalam bola mata sehingga mengakibatkan sinar membelok secara abnormal. Bila pengidap kondisi ini melihat benda yang jauh, sinar paralel yang masuk ke dalam mata melewati lensa cenderung terfokus di depan retina bukan pada retina itu sendiri, dan akibatnya terbentuklah citra yang tidak jelas. Sinar yang datang dari benda-benda dekat lebih mudah difokuskan pada retinanya, oleh karenanya orang ini digambarkan sebagai "berpenglihatan dekat". Kebanyakan orang yang berpenglihatan dekat hanya perlu memakai lensa korektif sesuai dengan resep untuk dapat melihat lagi secara normal. Orang ini dikatakan mengidap myopia ringan, yang hampir tidak pernah menyebabkan ketunanetraan.

Kondisi yang tidak begitu umum, pada umumnya bersifat hereditas, adalah *myopia* degeneratif (atau progresif). Orang yang mengalami kondisi ini tidakmakan dapat melihat dengan baik meskipun memakai kaca mata. Komplikasi seperti copotnya retina, katarak, atau glaukoma sekunder kadang-kadang muncul menyertai myopia degeneratif.

11. Nistagmus

Gerakan-gerakan otot mata yang menghentak-hentak secara tak sadar dan terus-menerus disebut nistagmus. Gerakan-gerakan ini dapat ke semua arah atau hanya ke arah tertentu saja, tetapi biasanya lebih jelas ke arah tertentu pada individu tertentu.

Kadang-kadang rasa pusing menyertai nistagmus. Ketajaman penglihatan (*visual acuity*) orang yang mengidap nistagmus berkurang karena tidak dapat menatap suatu objek secara ajek. Penyebab yang pasti dari nistagmus masih belum dipahami sepenuhnya, tetapi tampaknya ada kaitannya dengan keadaan penglihatan yang buruk dalam lingkaran setan" artinya, nistagmus mengakibatkan kesulitan melihat dan sebaliknya penglihatan yang buruk pun meningkatkan kemungkinan terjadinya nistagmus. Biasanya gangguan ini tidak dapat disembuhkan.

Pengidap nistagmus akan merasa lebih nyaman dan dapat melihat lebih baik jika dia sedikit memiringkan atau menggerakkan kepalanya untuk mengimbangi gerakan-gerakan tak sadar tersebut, dan sering hal ini dilakukannya secara tak sadar pula.

12. Ophthalmia Neonatorum

Nama penyakit ini berarti "peradangan pada mata bayi baru lahir". Penyakit ini pernah sangat ditakuti dan merupakan penyebab umum ketunanetraan, tetapi kini dapat dicegah dengan ilmu kesehatan dan kedokteran modern. Ophthalmia neonatorum muncul segera setelah bayi lahir, tetapi penyakit ini tidak herediter. Penyakit tersebut disebabkan oleh masuknya bakteri dari rongga rahim sang ibu ke dalam mata bayi. Peradangan ini berjangkit pada kelopak mata dan kornea dan dapat menyebar lebih jauh jika tidak segera diatasi. Sering kali bakteri itu dari jenis gonorrhoea, tetapi jenis bakteri lain (seperti staphylococcus) dapat juga merupakan penyebabnya.

13. Penyakit Kornea dan Pencangkokan Kornea

Kornea, lapisan transparan pada bagian depan bola mata, berfungsi sebagai selaput "jendela" pembias dan pelindung tempat lewatnya sinar cahaya yang akan masuk ke retina, Kornea tidak mengandung pembuluh darah tetapi mengandung banyak syaraf rasa sakit sehingga cedera pada mata akan menimbulkan rasa sakit yang sangat. Di samping itu, salah lihat dapat terjadi sebagai akibat cedera pada kornea atau gangguan di dalam kornea. Problem pada bagian ini, yang dapat mengakibatkan kaburnya penglihatan atau kebutaan yang permanen, sangat serius dan perlu mendapat perhatian yang segera dari seorang spesialis mata. Pencangkokan Kornea (Keratoplasty), bila kornea menjadi bepercak-bercak, berkabut atau kelim, atau bila dikhawatirkan akan bolong-bolong akibat peradangan, dokter bedah mata mungkin akan membuang kornea itu dan menggantinya dengan yang sehat yang diambil dari mata seorang donor. Di banyak negara mudah bagi seseorang untuk mendermakan matanya untuk tujuan tersebut pada saat dia meninggal. Hanya korneanya yang akan dipergunakan untuk kasus ini. Hingga saat ini belum ada harapan untuk berhasil mencangkokkan seluruhbola mata. Dokter bedah mata biasanya lebih suka langsung mencangkokkan kornea derma itu meskipun sebenarnya kornea itu masih dapat dipergunakan 60 sampai 70 jam sesudah kematian bila ditangani dengan tepat. Kornea yang berkelainan itu dipotong dengan pisau dan diangkat. Opname setelah pembedahan relatif singkat dan tidak rumit. Penglihatan terbaik akan pulih setelah benang operasinya dibuka sekitar

setahun sesudah pembedahan. Kemungkinan penolakan terhadap kornea baru berkisar antara satu sampai lima persen.

14. Retinitis Pigmentosa (RP)

Kondisi ini ditandai dengan degenerasi retina dan choroid, biasanya disertai dengan perkembangan pigmen yang berlebihan. Kelainan hereditas, dengan pewarisan dan perkembangan yang bervariasi. perkembangan RP yang paling umum adalah sebagai berikut. Pada sekitar usia 10 atau 12 tahun pengidap mulai mengalami kesulitan melihat pada malam hari atau pada tempat yang kurang cahaya. Bidang pandang juga mulai menyempit, meskipun pada awalnya dia mungkin tidak menyadarinya.

Kehilangan penglihatannya itu terjadi secara progresif (berangsur-angsur), hingga dia biasanya menjadi kurang lihat pada awal masa dewasa, dan kemudian secara lambat sisa penglihatannya semakin berkurang. Banyak orang dewasa yang mengidap RP memiliki bidang pandang yang sangat sempit, mereka dapat melihat dengan cukup baik dalam cahaya terang, tetapi karena bidang pandangnya terlalu sempit maka penglihatannya sangat sedikit fungsinya. Sering kali akhirnya mereka menjadi buta total. Kadang-kadang mereka mengalami masalah tambahan, misalnya katarak. Hingga saat ini belum ditemukan cara pengobatannya.

15. Retinopati Diabetika

Diabetes jangka panjang sering mengakibatkan perubahan di dalam pembuluh-pembuluh darah halus pada retina (selaput pada bagian belakang ringan mata). Terdapat dua bentuk retinopati diabetika. Bentuk yang lebih yang disebut bentuk nonproliferatif,

adalah bentuk yang lebih umum. Bentuk ini terjadi karena berkembangnya microaneurism (sedikit pembesaran) pembuluh darah kapiler pada retina, yang biasanya tidak mengakibatkan kehilangan penglihatan yang serius. Penderita diabetes dalam jumlah yang relatif kecil mengidap bentuk retinopati yang lebih parah, yang disebut bentuk proliferasif, yang dapat mengakibatkan ketunanetraan. Pada tahap awal, akan terbentuk pembuluh darah retina yang abnormal; pembuluh darah tersebut dapat tersumbat dan pecah, atau retina dapat lepas dari bagian belakang mata. Di samping terjadinya gangguan langsung terhadap penglihatan yang diakibatkan oleh kejadian-kejadian tersebut, darah dari pembuluh yang pecah itu akan masuk ke dalam vitreous (bagian mata yang menyerupai jeli) dan membuatnya keruh yang seharusnya bening. Perlakuan medis yang diberikan sedini mungkin, begitu gangguan itu terjadi sering dapat memperlambat terjadinya retinopati diabetika. Perawatan dengan sinar laser kadang-kadang dapat menambal atau "mengelas" pembuluh darah yang pecah itu atau menempelkan bagian retina yang copot itu kembali ke tempatnya.

16. Retinopathy of Prematurity

Retinopathy of prematurity (ROP), yang kadang-kadang berkembang menjadi suatu kondisi yang dikenal dengan istilah retrolental fibroplasia (RLF), pernah diduga merupakan akibat dari pembedahan bayi yang baru lahir (sering kali prematur) terhadap terlalu banyak oksigen di dalam inkubator, tetapi kini para ahli tidak sepakat mengenai kepastian penyebabnya. Akan tetapi, telah dipahami bahwa kondisi tersebut terjadi karena adanya pembesaran yang abnormal dari pembuluh-pembuluh darah di dalam mata dan

akibatnya terjadi luka pada jaringan di dalam bola mata, pendarahan, dan copotnya retina. Kondisi ini dapat mengakibatkan kebutaan total. Glaukoma, uveitis, katarak, dan kerusakan mata yang degeneratif dapat terjadi beberapa bulan sampai beberapa tahun setelah datangnya tahap RLF, strabismus dan miopia biasanya terjadi bila pembuluh darah disembuhkan secara tidak sempurna. Dalam sebagian besar kasus ROP (sekitar 80%) pembuluh darah yang abnormal itu dapat sembuh sempurna pada usia satu tahun. Dalam kasus-kasus lain, noda luka akibat tidak sempurnanya penyembuhan ROP itu menyebabkan terjadinya RLF ringan maupun berat. Dalam kasus yang paling berat (sekitar 5%), lapisan-lapisan retina terlepas-lepas sebagai akibat dari pembentukan jaringan noda luka, dan akhirnya retina copot dari posisinya yang normal pada bagian belakang mata.

17. Sobeknya dan Lepasnya Retina

Kadang-kadang sebagai bagian dari proses penuaan, kadang-kadang karena kecenderungan ke arah ini sudah diwarisi dari orang tuanya, dan kadang-kadang karena sebab-sebab lain, ada orang yang mengalami sobekan pada retinanya yang akhirnya sering mengakibatkan terpisah-pisahannya berbagai lapisan retina itu. Sebagaimana halnya kelainan-kelainan mata lainnya, deteksi dan perawatan dini terhadap kondisi ini dapat membantu mencegah terjadinya ketunanetraan. Kadang-kadang tidak terdapat gejala-gejala yang dramatis berkaitan dengan sobeknya retina; akan tetapi, gejala-gejala seperti adanya "benda mengapung", kabut atau asap, atau kilatan-kilatan cahaya di mata dapat merupakan pertanda

adanya problem pada retina. Kondisi tersebut perlu segera diperiksa oleh seorang dokter mata.

18. Strabismus

Kondisi ini, yang lebih dikenal dengan sebutan "mata juling", pada umumnya disebabkan oleh ketidakseimbangan otot-otot mata. Namun, kelainan ini dapat juga diakibatkan oleh trauma pada saat kelahiran, faktor-faktor herediter, atau karena gangguan-gangguan lain. Kelainan ini harus diatasi dengan kaca mata korektif, pengobatan, pembedahan, penambalan terhadap satu mata, senam mata (*orthoptic exercises*), atau kombinasi dari beberapa hal tersebut.

19. Trakhoma

Trakhoma adalah penyakit menular, disebabkan oleh sejenis virus, yang menyerang kelopak mata dan kornea. Penyakit ini masih banyak terjangkit di negara-negara berkembang. Trakhoma dapat dicegah melalui sanitasi dan perawatan medis modern. Pola perkembangannya bervariasi dari individu-individu, tetapi gejala-gejala berikut ini selalu ada: Mata terasa sakit bagaikan terbakar, sangat peka terhadap cahaya. Penglihatan terganggu (atau pada kasus yang parah bahkan hilang) karena kornea makin lama makin hilang kebeningannya. Air mata mengalir secara berlebihan, sering bercampur dengan kotoran mata. Otot kelopak mata menjadi kaku, dan bulu mata terkadang terlipat ke dalam sehingga lebih mengganggu kornea. Pada tahap-tahap awal trakhoma biasanya dapat disembuhkan dengan pemberian obat-obatan yang tepat dan peningkatan kebersihan serta kesehatan secara umum. Kadang-kadang operasi diperlukan bagi kasus yang parah. Akan tetapi, jika

kasusnya sudah terlampaui parah atau terjadi komplikasi perawatannya dapat gagal. Maka pencegahan jauh lebih baik daripada pengobatan

20. Tumor

Tidak semua tumor dan daging jadi adalah kanker. Sebuah tumor "jinak" tidak banyak berbeda dengan jaringan di sekelilingnya. Dia berhenti tumbuh setelah mencapai kebesaran tertentu dan tidak menyebar ke bagian-bagian tubuh lainnya. Jenis tumor jinak tertentu di dalam atau sekitar mata tidak menimbulkan masalah sama sekali. Akan tetapi, ada pula tumor jinak yang mengganggu penglihatan atau menyebabkan rasa sakit. Tumor seperti: dapat dibuang melalui pembedahan dan dalam banyak kasus kondisi mata dapat pulih dengan sempurna. Tumor kanker jauh lebih menakutkan daripada tumor jinak. Penampilannya sangat berbeda dengan jaringan di sekitarnya tumbuh cepat tanpa berhenti, dan sering menyebar melalui sistem limpa tumbuh di bagian-bagian tubuh lain. Terdapat banyak jenis kanker dapat tumbuh di dalam atau sekitar mata. Yang paling umum melanoma, kanker ganas yang tampak sebagai sebuah titik warna (Perhatian: ada pula jenis tumor jinak yang juga disebut "melanoma"). Retinoblastoma adalah kanker yang menyerang retina. Biasanya kanker herediter, ditemukan pada anak-anak balita dan diyakini sudah mulai tumbuh pada saat kelahiran bayi. Jika diketahui bahwa ada anggota keluarga Anda yang pernah mengidap penyakit ini, sebaiknya setiap bayi dari keluarga Anda sering diperiksa oleh dokter spesialis mata. Dokter spesialis mata dapat mendeteksi kanker ini sebelum dapat terlihat oleh orang awam dan sebelum

kanker itu menimbulkan gangguan terhadap anak. Jika penyakit ini tidak ditangani, kanker tersebut akan menyebar ke otak dan bagian-bagian tubuh lain, mengakibatkan kematian. Penanganan tumor akan menjanjikan keberhasilan yang jauh lebih baik jika dilakukan dini. Perawatannya dapat menggunakan radiasi, obat-obatan, dan/atau pembedahan, tetapi sering kali perlu membuang seluruh bola mata dan jaringan lain yang terserang.

21. Uveitis

Peradangan pada uvea, yaitu lapisan tengah mata antara sclera dan retina, disebut uveitis. Gejala-gejalanya mencakup terlalu peka terhadap cahaya (silau), penglihatan kabur, rasa sakit, dan mata merah. Kondisi ini dapat menjangkiti bagian-bagian mata lainnya seperti kornea, retina, sclera, dan dapat cukup parah untuk mengakibatkan kehilangan penglihatan. Penyakit ini dapat menyerang secara perlahan-lahan dengan sedikit rasa sakit tetapi penglihatan menjadi kabur, atau dapat juga muncul tiba-tiba, menimbulkan rasa sakit dan mata merah.

C. Dampak Kerusakan Penglihatan / Tunanera

Hallahan & Kaufman (2006) mengemukakan beberapa hal yang dapat pengaruh sebagai akibat dari kerusakan pada penglihatan.

1. Perkembangan kognitif dan kemampuan konseptual

Seperti telah dikatakan bahwa input visual mempunyai peranan yang besar dalam suatu konsep, dalam merangsang dan mengarahkan tingkah laku, dan secara umum dalam ketepatan informasi yang diterima seseorang dari lingkungannya yang dihubungkan dengan apa yang ada dalam pikirannya. Jika seorang

mengalami kerusakan pada penglihatannya, dapat dibayangkan keterbatasan yang dialami. Perbedaan yang ada antara mereka yang dapat melihat dunia dan yang tidak, intinya adalah dalam hal pengalaman-pengalaman taktil dan visual. Mereka yang tunanetra lebih bergantung pada informasi taktil dan auditif untuk belajar tentang dunia dibandingkan mereka yang awas (Hull, dalam Kauffman & Hallahan, 2006). Oleh karena itu melalui kemampuan pendengaran (*auditoris*) dan perabaan (*taktil*), diharapkan hal-hal yang menghambat dapat teratasi. Bahkan dalam penelitian Berla (dalam Hallahan & Kauffman, 1994) disimpulkan bahwa makin awal anak yang terganggu penglihatannya dilatih untuk menggunakan strategi, misalnya, membandingkan benda melalui pemahaman membandingkan perbedaan panjangnya ke ukuran tubuh; atau perbedaan bunyi bila benda tersebut diketukkan ke meja; maka perkembangan taktil/perabaannya makin baik. Dalam meningkatkan kemampuan eksplorasi bagi mereka yang memiliki gangguan dalam penglihatan, maka disarankan agar orang tua atau guru menggunakan instruksi yang jelas (termasuk pengulangan) jika menjelaskan tentang suatu konsep (Knot dalam Hallahan & Kauffman, 2006).

Bila diukur melalui tes inteligensi tampaknya penderita tunanetra memiliki tingkat kecerdasan yang berada pada tarat di bawah rata-rata (Krik & Gallagher, 1986). Tes inteligensi juga diperlukan untuk mengukur keterampilan-keterampilan spasial/keruangan dan taktil (*performance*), karena ini berkaitan dengan kemampuan seseorang yang mengalami gangguan penglihatan untuk dapat menjelajah lingkungan dan atau membaca Braille.

Tampak bahwa respon yang diberikan oleh mereka terbatas sesuai dengan pengalaman dan interaksinya dengan lingkungan yang amat terbatas. Selain itu, sulit untuk menemukan tes yang dapat membandingkan inteligensi orang awas dengan yang kurang awas, disamping penggunaan tes-tes verbal saja kurang memuaskan, mengingat bagian *performance* yang juga penting menjadi diabaikan. Oleh karena itu, tidak ada alasan untuk mempercayai bahwa kebutaan mengakibatkan inteligensi seseorang menjadi lebih rendah.

2. Perkembangan motorik serta mobilitas

Tanpa penglihatan perkembangan motorik dari anak tunanetra cenderung lambat. Sebelum melakukan gerakan yang sesuai dengan lingkungannya, maka ia harus mengetahui lebih dahulu bagian tubuhnya mengetahui arah lateralitas, posisi dalam ruang serta keterampilan seperti duduk berdiri ataupun berjalan. Dengan adanya kerusakan pada indra penglihatannya maka anak yang baru masuk sekolah memiliki kemampuan orientasi yang buruk, *body awareness* (kesadaran tubuh) yang tidak sesuai serta tidak tepat dalam mengkoordinasikannya, dan kurang dapat memperkirakan bagaimana bergerak secara aman/tepat pada situasi yang baru. Hal-hal ini akan berpengaruh terhadap orientasi arah atau kemampuan mobilitas. Orientasi dan mobilitas merujuk pada kemampuan untuk merasakan hubungan seseorang dengan orang lain, suatu objek landmarks (orientasi) dan untuk bergerak dalam suatu lingkungan (mobilitas). Perkembangan kedua hal ini sangat berhubungan dengan kemampuan spasial. Ada beberapa cara yang lebih baik dalam mobilisasi. Salah satu caranya adalah dengan

menggunakan rute berurutan atau yang kedua dengan menggunakan cara *cognitive mapping* yang lebih disukai, karena lebih luwes dalam penjelajahan lingkungan. Misalnya, daripada selalu kalau mau dari A ke C, harus lewat B dulu, seseorang bisa gerak langsung saja dari poin A ke C. Mobilitas yang lebih baik, dimiliki oleh mereka yang lebih termotivasi dimana anak yang mengalami gangguan penglihatan memiliki kecenderungan untuk lebih frustrasi dengan kehilangan undangannya dan makin kurang termotivasi untuk mencapai keterampilan-keterampilan mobilitasnya. Beberapa orang yang mengalami gangguan penglihatan memiliki kemampuan untuk memperkirakan atau merasakan objek objek yang ada di lingkungan. Misalnya, ketika sedang berjalan mereka dapat merasakan objek yang ada di jalan atau di hadapan mereka. Kemampuan ini dinamakan *obstacle sense*.

3. Perkembangan Sosial

Secara umum dikatakan bahwa masalah dalam bergerak, sikap terlalu melindungi dari orang tua dan hubungannya dengan kelompok teman sebaya dan anak-anak normal penglihatan menunjukkan bahwa anak dengan cacat penglihatan memiliki masalah dalam penyesuaian dirinya, tidak berdaya dan tergantung pada orang lain. Oleh karena itu sikap orang tua, kelompok teman sebaya dan guru memegang peranan penting dalam menentukan gambaran dirinya. Kontak sosial dengan teman sebaya tampaknya membutuhkan usahayang maksimal mengingat komunikasi nonverbal tidak dapat berfungsi secara efektif. Bila tugas sekolah dapat dikerjakan dengan baik, dapat membina hubungan dengan

keluarga dan teman, maka kepribadian yang sehat dan unik akan berkembang pada dirinya. Oleh karena itu, agar dapat berfungsi secara baik dalam kegiatan belajar maka diperlukan asisten khusus untuk mendampingi guru yang mengajar di kelas.

Beberapa penelitian mengatakan bahwa kesulitan interaksi sosial terjadi karena justru respon masyarakat yang tidak sesuai pada orang-orang yang memiliki gangguan penglihatan. Hal ini terjadi karena orang-orang yang memiliki gangguan penglihatan memiliki ekspresi wajah yang berbeda dengan orang yang normal. Contohnya, mereka sulit menyembunyikan perasaan yang sebenarnya, terutama perasaan yang negatif (Galati, Sini, Schmidt, & Tinti, dalam Kauffman & Hallahan, 2006). Halangan yang dapat terjadi pada beberapa siswa tunanetra untuk penyesuaian diri yang baik adalah, perilaku-perilaku stereotipik: gerakan-gerakan yang sama dan diulang-ulang, seperti menggoyang tubuh, mencongkel atau menggaruk mata, gerakan-gerakan jari atau tangan yang berulang-ulang diketuk-ketukkan. Selama ini sering disebut *blindism*, karena diperkirakan hanya muncul pada penderita tunanetra saja, tapi kadang-kadang menjadi karakteristik dari anak awas yang terganggu mentalnya atau terkebelakang mental.

Beberapa pendapat mengatakan bahwa perilaku stereotipik ini terjadi karena stimulasi sensorik yang miskin, pada mereka yang tunanetra, diatasi dengan merangsang diri mereka dengan cara-cara lain. Pendapat lain mengatakan bahwa meskipun dengan stimulasi sensorik yang memadai, isolasi perilaku-perilaku stereotipik (Warren, 1994 dalam Hallahan & Kauffman, 2006). Walaupun tidak mudah, para peneliti masih berusaha menemukan

cara yang efektif agar penderita tidak merusak fisik dan berkurang kemampuannya dalam belajar aktif. Ross & Koenig (dalam Hallahan & Kauffman, 1994) berhasil mengurangi frekuensi goyangan kepala dari seorang siswa berusia 11 tahun dengan cara mengendalikan pikiran (*cognitive control*) terhadap perilaku stereotipiknya. Ia diminta untuk meletakkan tangannya di dagu atau di pipi setiap ia menggerakkan kepalanya.

Secara khusus, dari segi perkembangan bahasa, berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara orang awas dengan yang terganggu penglihatannya. Hal ini tidak mengherankan karena sebagai modalitas sensorik, auditori lebih berperan dalam belajar bahasa, maka orang buta seyogyanya tidak terganggu fungsi bahasanya. Perbedaan yang ada yaitu pada awalnya, tampak bahasa mereka terbatas karena kurangnya pengalaman visual (Perez-Pereira & Conti Ramsden dalam Hallahan & Kauffman, 2006). Misalnya, bahasa mereka tampak lebih mengarah pada diri sendiri, sedangkan anak awas mampu mengaitkannya dengan aktivitas-aktivitas yang melibatkan orang-orang lain atau objek-objek lain. Walaupun perbedaan inipun relatif tipis, perlu dipertimbangkan perlunya memberi penyajian bahasa se'kaya' mungkin dan sedini mungkin pada mereka.

D. Kebutuhan Tunanetra

Kebutuhan pendidikan khusus yang diciptakan oleh ketunanetraan itu dapat dirangkum sebagai berikut.

1. Kehilangan penglihatan dapat mengakibatkan terlambatnya perkembangan konsep yang apabila tidak mendapat intervensi yang

efektif, berdampak sangat buruk terhadap perkembangan sosial, emosi, akademik, dan vokasionalnya.

2. Siswa tunanetra sering harus belajar melalui media alternatif, menggunakan indra-indra lain.
3. Siswa tunanetra sering memerlukan pengajaran individual karena pengajaran klasikal untuk belajar keterampilan-keterampilan khusus mungkin tidak akan begitu bermakna baginya.
4. Siswa tunanetra terbatas dalam keterampilan- keterampilan khusus serta buku materi dan peralatan khusus untuk belajar melalui media alternatif.
5. Siswa tunanetra terbatas dalam memperoleh informasi melalui secara insidental karena mereka sering tidak menyadari adanya kegiatan-kegiatan kecil yang terjadi di dalam lingkungannya.

Bidang kurikulum yang membutuhkan strategi khusus atau penyesuaian bagi siswa tunanetra itu antara lain mencakup pengembangan konsep, penggunaan teknik alternative dan alat bantu belajar khusus, keterampilan sosial/emosional, keterampilan orientasi dan mobilitas, keterampilan kehidupan sehari-hari, keterampilan kerja, dan keterampilan menggunakan sisa penglihatan

Berikut ini adalah penjelasan untuk beberapa dari kebutuhan khusus tersebut.

1. Pengembangan konsep

Konsep adalah simbol atau istilah yang menggambarkan suatu objek, kejadian, atau keadaan tertentu. Seseorang dikatakan memahami konsep jika ia dapat menyenal istilah (simbol)-nya serta mendeskripsikan apa yang digambarkan oleh istilah (simbol) (Sunanto, 2008).

Untuk membentuk suatu konsep diperlukan informasi sensoris (*sensory information*) dari indra untuk diolah dan disimpan dalam otak. Konsep dapat disamakan dengan kognitif dalam teori perkembangan kognitif Piaget. Hill dan Blasch (1980 dalam Sunanto, 2008) mengklasifikasi jenis-jenis konsep yang diperlukan bagi anak tunanetra menjadi tiga kategori besar: 1) konsep tubuh (*body concepts*), 2) konsep ruang (*spatial concepts*), dan 3) konsep lingkungan (*environmental concepts*).

Konsep tubuh mencakup kemampuan untuk mengidentifikasi atau mengenali nama bagian-bagian tubuh serta mengetahui lokasi, gerakan hubungannya dengan bagian tubuh yang lain, dan fungsi bagian-bagian tubuh tersebut. Pengenalan tubuh yang baik merupakan modal dasar untuk mengembangkan konsep ruang dan sebagai dasar untuk proses orientasi dirinya terhadap lingkungan yang diperlukan untuk mencapai mobilitas yang baik.

Konsep ruang mencakup posisi (*positional*) atau hubungan (*relational*), bentuk, dan ukuran. Contoh konsep posisi/hubungan: depan, belakang, atas, bawah, kiri, kanan, antara, atau paralel. Contoh konsep bentuk bulat, lingkaran, persegi panjang, segi tiga, dan lain-lain. Konsep ukuran meliputi jarak, jumlah, berat, volume, atau panjang.

2. Teknik Alternatif dan Alat Bantu Belajar Khusus

Teknik alternatif adalah cara khusus (baik dengan ataupun tanpa alat bantu khusus yang memanfaatkan indra-indra nonvisual atau sisa indra penglihatan untuk melakukan suatu kegiatan yang normalnya dilakukan dengan indra penglihatan. Teknik-teknik alternatif itu diperlukan oleh siswa dalam berbagai bidang kegiatan

seperti dalam membaca dan menulis, bepergian, menggunakan komputer, menata rumah, menata diri, dll. Kadang-kadang teknologi diperlukan untuk membantu menciptakan teknik-teknik alternatif tersebut.

Indra pendengaran dan perabaan merupakan saluran penerima informasi yang paling efisien sesudah indra penglihatan. Oleh karena itu, teknik alternatif itu pada umumnya memanfaatkan indra pendengaran dan/atau perabaan. Sejalan dengan hal ini, banyak alat bantu belajar dan alat-alat bantu kegiatan kehidupan sehari-hari lainnya dibuat timbul atau bersuara. Misalnya, ada jam tangan "Braille" dan ada juga jam tangan "bicara". Alat-alat bantu lain yang dibuat timbul misalnya adalah meteran, penggaris, peta, papan catur, dll. Contoh alat lainnya yang dibuat bersuara adalah termometer, timbangan, alat pengenalan warna, dll.

Untuk dapat mengoperasikan komputer, ada "komputer bicara", yaitu komputer biasa yang dilengkapi dengan software khusus yang dapat mengonversikan teks menjadi suara sintesis (suara buatan, bukan suara manusia). Ada beberapa software seperti ini, yang paling populer adalah JAWS.

Ada juga *software* khusus yang dirancang untuk memungkinkan orang tunanetra membaca SMS dan mengakses semua fitur pada telepon genggam. Software yang paling populer untuk telepon genggam yang menggunakan sistem operasi Symbian adalah Talks.

3. Keterampilan Sosial/Emosional

Arena utama untuk interaksi sosial bagi anak adalah kegiatan bermain dan kajian yang dilakukan oleh McGaha & Farran (2001)

terhadap sejumlah hasil penelitian menunjukkan bahwa anak tunanetra menghadapi banyak tantangan dalam interaksi sosial dengan sebayanya yang awas. Agar efektif dalam interaksi sosial, anak perlu memiliki keterampilan-keterampilan tertentu, termasuk kemampuan untuk membaca dan menafsirkan sinyal sosial dari orang lain dan untuk bertindak dengan tepat dalam merespon sinyal tersebut. Kesulitan yang dihadapi anak tunanetra untuk dapat memersepsi isyarat-isyarat komunikasi nonverbal (yang pada umumnya visual) mengakibatkan anak ini membutuhkan cara khusus untuk memperoleh keterampilan sosial, seperti keterampilan untuk mengawali mempertahankan interaksi. Tanpa keterampilan ini, anak tunanetra sering kehilangan kesempatan untuk berinteraksi dan menjadi terpencil dalam kelompoknya. Kekelis & Sacks dan Preisler (McGaha & Farran, 2010) melaporkan bahwa anak-anak awas pada mulanya berminat untuk berinteraksi dengan anak tunanetra, tetapi lama kelamaan kehilangan minatnya itu ketika isyarat mereka tidak memperoleh respon yang diharapkan. Selain dari itu, di kalangan sebayanya, anak tunanetra memerlukan waktu untuk dapat diterima karena penerimaan sosial sering didasarkan atas kesamaan. Anak cenderung mengalami penolakan sosial bila dipersepsi sebagai berbeda dari teman-teman sebayanya (Asher et al dalam Burton, 1986).

Mungkin karena faktor-faktor tersebut di ataslah maka McGaha dan Farran menemukan bahwa anak tunanetra lebih sering melakukan kegiatan bermain "*repetitive and stereotyped play*"

Mereka sering tidak mengeksplorasi lingkungan atau obyek-obyek, dan mengarahkan kegiatan bermain ke tubuhnya sendiri.

Selain dari anak tunanetra cenderung mengarahkan kegiatan bermain lebih banyak kepada orang dewasa daripada kepada teman sebayanya. Anak tunanetra memilih untuk berinteraksi dengan orang dewasa karena interaksi ini mungkin lebih bermakna dan menstimulasi daripada interaksi dengan teman sebayanya, dan orang dewasa dapat mengkompensasi keterbatasan keterampilan sosial anak tunanetra itu, misalnya dengan menyubstitusi isyarat visual dengan isyarat verbal atau taktual. Kompensasi dilakukan oleh orang dewasa tersebut mungkin dapat menjelaskan Crocker dan Orr (McGaha & Farran, 2001) bahwa anak tunanetra prasekolah dalam setting sekolah reguler maupun setting program rehabilitasi 2,5 kali lebih tinggi kemungkinannya daripada anak awas prasekolah untuk berada dekat gurunya, sedangkan anak awas 2,5 kali lebih tinggi kemungkinannya untuk berada dekat teman sebayanya.

Sehubungan dengan setting tempat bermain, Preisler (McGaha & Farran, 2001) menemukan bahwa anak tunanetra lebih senang bermain di dalam ruangan daripada di luar, dan menghindari tempat terbuka yang luas, terutama yang tidak memiliki landmark sebagai titik rujukan. Hal ini tampaknya terkait dengan keterampilan orientasi dan mobilitas anak tunanetra sebagaimana akan dikemukakan pada bagian berikut.

Satu faktor penting lainnya adalah densitas sosial, yaitu jumlah anak ditempat tertentu. Semakin banyak anak di suatu tempat, semakin banyak kesempatan yang tersedia untuk interaksi

sosial. Akan tetapi, McGaha dan Farran menemukan bahwa anak tunanetra lebih menyukai tempat dengan densitas sosial yang rendah. Hal ini dapat dipahami karena semakin tinggi densitas sosial akan semakin tinggi pula tingkat kebisingannya sehingga isyarat-isyarat auditer yang diterimanya pun menjadi lebih kompleks dan membutuhkan konsentrasi ekstra untuk menyaringnya. (Bagi orang tunanetra indra pendengaran merupakan substitusi utama untuk indra penglihatan).

Oleh karena itu, untuk dapat diterima oleh kelompok sosialnya, anak tunanetra membutuhkan bantuan khusus untuk mengatasi kesulitannya dalam memperoleh keterampilan sosial, seperti keterampilan untuk menunjukkan ekspresi wajah yang tepat, menggelengkan kepala, melambaikan tangan, bentuk-bentuk bahasa tubuh lainnya.

Bahasa tubuh (*body language*), yaitu postur atau gerakan termasuk ekspresi wajah dan mata yang mengandung makna pesan merupakan sarana komunikasi yang penting untuk melengkapi bahasa lisan di dalam komunikasi sosial. Menurut istilah yang dipergunakan oleh Jandt Supriadi (2001), ini merupakan bahasa nonverbal *kinesics*. Jika bahasa tubuh anak tidak sesuai dengan bahasa tubuh kawan-kawannya, sejauh tertentu sosialisasinya dapat terganggu. Bahasa tubuh, sebagaimana halnya bentuk bentuk bahasa nonverbal lainnya, dapat menjadi sumber kesalahan komunikasi atau justru memperlancarnya bila dipahami dengan baik. Nuansa bahasa tubuh yang luwes, yang terintegrasikan ke dalam pola perilaku sebagaimana yang dapat kita amati pada anak awas pada umumnya, sangat kontras dengan bahasa tubuh yang

terkadang sangat kaku yang dapat kita amati pada banyak anak tunanetra.

Tiga ekspresi bahasa nonverbal lainnya yang diidentifikasi oleh Jandt, yaitu *proxemics* (jarak berkomunikasi), *haptics* (sentuhan fisik), serta cara berpakaian dan berpenampilan, juga memerlukan cara yang berbeda bagi anak tunanetra untuk mempelajarinya. Bila kita menghendaki agar anak tunanetra diterima dengan baik di dalam pergaulan sosial di masyarakat luas, mengajari mereka menggunakan bahasa nonverbal merupakan suatu keharusan. Di dalam masyarakat dengan "*high-context cultures*", seperti masyarakat Indonesia dan masyarakat nonbarat umumnya, bahasa nonverbal bahkan jauh lebih penting daripada bahasa verbal (Supriadi, 2001).

Mengajarkan keterampilan sosial (termasuk di dalamnya penggunaan bahasa nonverbal) kepada anak tunanetra dapat merupakan tugas yang sangat menantang karena keterampilan tersebut secara tradisi dipelajari melalui modeling dan umpan balik menggunakan penglihatan. Bahasa nonverbal yang pada umumnya diperoleh anak awas secara insidental melalui proses modeling, harus diajarkan secara sistematis kepada anak yang tunanetra. Akan tetapi, sejumlah peneliti telah berhasil dalam mengajarkan keterampilan sosial kepada anak tunanetra melalui prinsip-prinsip behavioristik (McGaha & Farran, 2001; Jindal Snape et al., 1998; Hallahan Kauffman, 1991).

4. Keterampilan Orientasi dan Mobilitas

Mungkin kemampuan yang paling terpengaruh oleh ketunanetraan untuk berhasilnya penyesuaian sosial individu

tunanetra adalah kemampuan mobilitas, yaitu keterampilan untuk bergerak secara leluasa di dalam lingkungannya. Kemampuan mobilitas ini sangat terkait dengan orientasi yaitu kemampuan untuk memahami hubungan lokasi antara satu obyek dengan obyek lainnya di dalam lingkungan (Hill & Ponder, 1976). Para pakar dalam bidang orientasi dan mobilitas telah merumuskan dua cara yang dapat ditempuh oleh individu tunanetra untuk memproses informasi tentang lingkungannya, yaitu dengan metode urutan (*sequencial mode*) yang menggambarkan titik-titik di dalam lingkungan sebagai rute yang berurutan, atau dengan metode peta kognitif yang memberikan gambaran topografis tentang hubungan secara umum antara titik di dalam lingkungan (Dodds, et al dalam Hallahan & Kauffman, 1991). Metode peta kognitif lebih merekomendasikan karena cara tersebut menawarkan fleksibilitas yang lebih dalam menavigasi lingkungan. Bayangkan tiga titik yang berurutan A, B dan C. Memproses informasi tentang orientasi lingkungan dengan metode urutan membatasi gerakan individu sedemikian rupa sehingga dia dapat bergerak dari A ke C hanya melalui B. Akan tetapi, individu yang memiliki peta kognitif dapat pergi dari titik A langsung ke titik C tanpa harus melalui B.

Individu-individu tunanetra bervariasi dalam keterampilan orientasi dan mobilitasnya, tetapi Hallahan dan Kauffman mengemukakan bahwa tidak mudah untuk menentukan apa yang membuat satu individu tunanetra lebih baik keterampilannya daripada individu lainnya. Misalnya, akal sehat mungkin mengatakan bahwa mobilitas mereka yang masih memiliki sisa penglihatan akan lebih baik daripada yang buta total, tetapi

kenyataannya dan selalu demikian. Hallahan dan Kauffman mengemukakan bahwa motivasi untuk mau bergerak merupakan faktor terpenting yang menentukan kemampuan mobilitas individu tunanetra.

Usia terjadinya ketunanetraan juga tidak dapat memprediksi secara sempurna keterampilan mobilitas seorang individu (McLinden – dalam (Hallahan & Kauffman, 1991). Pada umumnya, mereka yang kehilangan penglihatan pada usia dini tidak sebaik mereka yang ketunanetraannya terjadi kemudian dalam keterampilan mobilitasnya, tetapi ditemukan juga individu yang ketunanetraannya terjadi kemudian justru mengalami kesulitan dalam penyesuaian diri dengan lingkungannya. Namun, dengan motivasi yang tepat, individu-individu ini dapat memanfaatkan kerangka acuan visual yang pernah dimilikinya (Warren & Bollinger - dalam Hallahan & Kauffman, 1991).

Mereka dapat mengaitkan cara-cara nonvisualnya dengan persepsi visual yang diperolehnya dari pengalaman sebelumnya sebagai orang awas. Di samping itu, mereka lebih beruntung daripada yang menjadi tunanetra sejak lahir karena pernah mengembangkan dasar-dasar mobilitas, seperti keterampilan berjalan yang dipelajarinya pada masa kanak-kanak.

Untuk membantu mobilitas itu, alat bantu yang umum orang tunanetra di Indonesia adalah tongkat, sedangkan di banyak negara Barat penggunaan anjing penuntun (*guide dog*) juga populer, dan penggunaan alat elektronik untuk membantu orientasi dan mobilitas individu tunanetra masih terus dikembangkan.

5. Keterampilan Menggunakan Sisa Penglihatan

Sebagian besar orang tunanetra masih memiliki sisa penglihatan yang fungsional, dan banyak di antara mereka masih dapat membaca dan menulis menggunakan tulisan biasa dengan pengaturan pada satu atau tiga aspek berikut. Pencahayaan, penggunaan kaca mata, dan magnifikasi (pembesaran tampilan tulisan).

Alat bantu *low vision* yang paling efektif adalah cahaya. Cahaya merupakan alat bantu *low vision* pertama yang harus dipertimbangkan. Jika tingkat pencahayaan lingkungan rendah, dan cahaya lampu yang ada tidak cukup terang maka sebaiknya dipergunakan lampu belajar yang dapat diputar ke segala arah, sebaiknya dengan watt yang rendah. Watt yang rendah itu sangat penting untuk kenyamanan karena panas yang dipancarkannya minimum dibandingkan dengan yang dipancarkan dari lampu pijar biasa.

E. Teknologi Asistif Tunanetra

1. *Optical Character Recognition* (OCR)

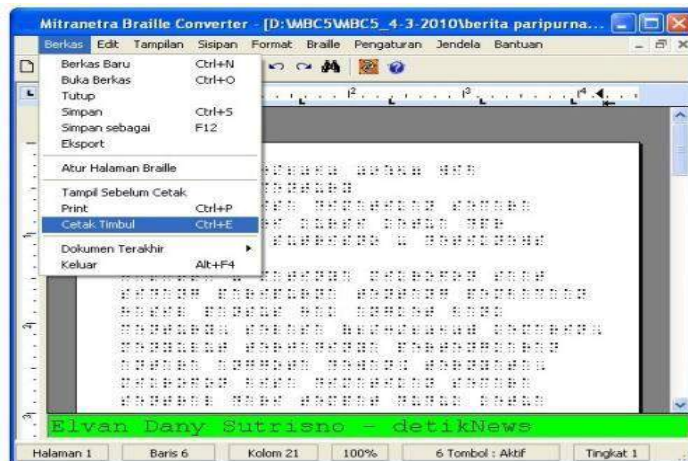
Sistem OCR yang berfungsi untuk telegram dan alat baca untuk orang tunanetra. Pengaplikasiannya memungkinkan computer untuk memproses lebih lanjut seperti translasi bahasa asing, pencarian, input data, sistem baca otomatis untuk tunanetra, dan lain-lain.



Gambar 5 OCR

2. Mitra Netra Braille Converter (MBC)

Salah satu *software* yang berfungsi sebagai perubah tulisan dalam bentuk awas menjadi tulisan braille.



Gambar 6 MBC

3. Voice Recorder

Salah satu perangkat yang sangat membantu bagi penyandang Tunanetra untuk belajar dan mengajar, perangkat analog tersebut dapat dipakai merekam materi, baik yang disajikan di kelas atau yang dibacakan teman sang tunanetra. Sekarang, alat

perekam suara sudah tersedia dalam bentuk digital, sehingga hasil rekaman dapat disimpan dalam komputer, dan formatnya pun cukup beraneka ragam (WAV, MP3, atau WMA).



Gambar 7 Voice Recorder

4. *Screen Reader* (Pembaca layar)

Berfungsi mengubah teks yang muncul di layar monitor menjadi suara, sehingga tunanetra dapat mengakses dokumen Office, *browsing* internet, dan presentasi hasil karya ilmiahnya.



Gambar 8 Screen Reader

5. *SO-LI Sense: 3D Mapping and Artificial Intelligence Combination Based Assistive Technology for Blind People*

- a. *SO-LI Helmet* merupakan pemandu tunanetra untuk menghindari penghalang yang dilengkapi dengan komponen headphone sebagai speaker untuk menyampaikan informasi objek oleh asisten digital.
- b. *SO-LI Bag* difungsikan sebagai tas pengolah data yang didesain khusus untuk pengolahan data berat.
- c. *SO-LI Bracelet*, gelang getar pemberi informasi kedekatan objek disekitar tunanetra dalam bentuk getaran. Untuk terhubung dengan *SO-LI Bag* dan *SO-LI Helmet*, gelang ini menggunakan komunikasi data melalui WiFi.

6. *Bat Glasses*

Berfungsi untuk mendeteksi benda yang ada didepan dengan jarak yang telah disesuaikan, dengan menggunakan sensor jarak yang dapat memberikan getaran/vibrator untuk memberikan peringatan kepada orang yang memakai bahwa didepan ada benda.



Gambar 9 *Bat Glasses*

7. Sarung Tangan Pintar

Alat bantu navigasi tunanetra dalam bentuk sarung tangan yang memanfaatkan sensor ultrasonik dengan mikrokontroler arduino sehingga mampu mendeteksi berbagai halangan yang diam atau objek yang bergerak di sekitar penyandang tunanetra secara instan. Alat ini mempunyai jarak efektif antara 5cm–1 m.



Gambar 10 Sensor tangan pintar

8. Kacamata Sensor Jarak

Alat bantu bagi penyandang tuna netra berupa kaca mata yang dilengkapi dengan sensor jarak yang mampu mendeteksi adanya rintangan pada jarak yang lebih luas dengan informasi yang lebih kaya dalam waktu yang singkat sehingga respon/tindakan dapat segera dilakukan.



Gambar 11 Kacamata sensor jarak

9. *Talking book player*

Talking book atau buku bicara, selama ini telah menjadi salah satu media yang sangat penting bagi tunanetra dalam mengakses berbagai macam informasi baik yang berhubungan dengan pendidikan, kebudayaan, maupun pengetahuan-pengetahuan lain.



Gambar 12 *Talking book player*

10. Penerjemah Braille *Braibook*

Peralatan Braibook dapat mengubah 8000 buku elektronik berformat pdf, ePUB dan txt menjadi beraksara Braille atau suara. Braibook yang berukuran sebesar tetikus dan berbobot 145 gr, dapat menerjemahkan bahasa Inggris dan Spanyol.

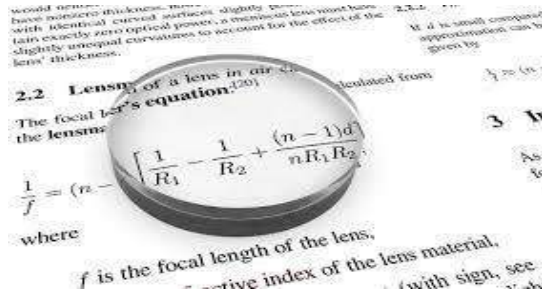


Gambar 13 Penerjemah Braille

F. Teknologi Asistif bagi Tunanretra (*Low Vision*)

1. Magnifier Dome

Alat seperti kaca pembesar untuk memperbesar tulisan, benda dan lain-lain.



Gambar 14 Magnifier dome

2. Keyboard Komputer Eksternal

Keyboard dengan tanda huruf yang tertera ukurannya lebih besar dan tebal, warna keyboard kontras dengan warna kuning.



Gambar 15 Keyboard komputer eksternal

3. Teleskop

Berfungsi membantu tunanetra (*low vision*) memandang objek yang letaknya cukup jauh.



Gambar 16 Teleskop

4. *Portable Digital Magnifier*

Fungsinya hampir sama seperti kaca pembesar, tetapi ini menggunakan digital untuk dapat membesarkan tulisan yang membantu membaca para tunanetra (*low vision*).



Gambar 17 *Portable digital magnifier*

2.3 Rangkuman

1. Tunanetra adalah seseorang yang setelah dilakukan berbagai upaya perbaikan terhadap kemampuan visualnya, ternyata ketajaman visualnya tidak melebihi 20/200 atau setelah dilakukan berbagai upaya perbaikan terhadap kemampuan visualnya ternyata pandangannya tidak melebihi 20 derajat.
2. Dampak hambatan kerusakan penglihatan atau tunanetra: 1) Perkembangan kognitif dan kemampuan konseptual, 2) Perkembangan motorik serta mobilitas, dan 3) Perkembangan Sosial.
3. Kebutuhan Pendidikan Siswa Tunanetra antara lain: 1) Kehilangan penglihatan dapat mengakibatkan terlambatnya perkembangan konsep yang apabila tidak mendapat intervensi yang efektif, berdampak sangat buruk terhadap perkembangan sosial, emosi, akademik, dan vokasionalnya, 2) Siswa tunanetra sering harus belajar melalui media alternative, menggunakan indra-indra lain. 3) Siswa tunanetra sering memerlukan pengajaran individual karena pengajaran klasikal untuk belajar keterampilan-keterampilan khusus mungkin tidak akan begitu bermakna baginya. 4) Siswa tunanetra terbatas dalam keterampilan- keterampilan khusus serta buku materi dan peralatan khusus untuk belajar melalui media alternatif, 5) Siswa tunanetra terbatas dalam memperoleh informasi melalui secara insidental karena mereka sering tidak menyadari adanya kegiatan- kegiatan kecil yang terjadi di dalam lingkungannya.
4. Kebutuhan khusus Tunanetra antara lain: 1) Pengembangan konsep, 2) Teknik Alternatif dan Alat Bantu Belajar Khusus, 3) Keterampilan Sosial/Emosional, 4) Keterampilan Orientasi dan Mobilitas, dan 5) Keterampilan Menggunakan Sisa Penglihatan.

2.4 Latihan

Untuk mengetahui pemahaman Anda mengenai materi di atas, maka kerjakanlah soal di bawah ini!

1. Cobalah cari referensi tentang tunanetra atau *children with visual impairment* melalui jurnal nasional dan jurnal internasional minimal 5 tahun terakhir!
2. Coba anda diskusikan dengan teman-teman Anda, dari beberapa referensi yang anda temukan? Laporkan hasilnya!
 - a. Temukan atau rumuskan pengertian tunanetra!
 - b. Lakukan analisis penyebab terjadinya tunanetra!
 - c. Lakukan analisis dampak hambatan kerusakan penglihatan atau tunanetra!
 - d. Lakukan analisis kebutuhan teknologi asistif untuk tunanetra!

Petunjuk Jawaban Latihan

1. Untuk dapat melakukan menemukan referensi tunanetra, Anda harus memahami pengertian tunanetra, penyebab ketunanetraan, dampak ketunanetraan, kebutuhan tunanetra.
2. Untuk dapat menemukan referensi tunanetra selain mencari referensi dari buku, Anda juga harus melakukan kajian literasi digital untuk menemukan referensi terbaru.

2.5 Tes Formatif 2

1. Seseorang yang setelah dilakukan berbagai upaya perbaikan terhadap kemampuan visualnya,.....
 - a. Tunanetra
 - b. Tunarungu
 - c. Tunagrahita
 - d. Tunadaksa
2. Klasifikasi Ketajaman penglihatan kurang dari 6/18 tetapi lebih baik atau sama dengan 3/60 disebut.....
 - a. *Normal Vision*
 - b. *Low Vision* (kurang awas)
 - c. *Blind* (buta)
 - d. Tunanetra
3. Klasifikasi Ketajaman penglihatan kurang dari 3/60 disebut.....
 - a. *Normal Vision*
 - b. *Low Vision*
 - c. Kurang awas
 - d. *Blind* (buta)
4. Dampak kerusakan penglihatan di bawah ini, kecuali.....
 - a. Perkembangan kognitif dan kemampuan konseptual
 - b. Perkembangan motorik serta mobilitas
 - c. Perkembangan akademik
 - d. Perkembangan Sosial
5. Kebutuhan Khusus tunanetra di bawah ini, kecuali....
 - a. Pengembangan Konsep
 - b. Alat Bantu Belajar Khusus (Teknologi Asistif)
 - c. Keterampilan Bahasa

- d. Keterampilan Orientasi dan Mobilitas
6. Kemampuan untuk mengidentifikasi atau mengenali bagian-bagian tubuh disebut.....
 - a. Konsep tubuh (*body concepts*)
 - b. Konsep ruang (*spatial concepts*)
 - c. *Konsep lingkungan (environment concepts)*
 - d. *Konsep diri (self concepts)*
 7. Posisi (*positional*) atau hubungan (*relational*), *bentuk, dan Ukuran* disebut.....
 - a. Konsep tubuh (*body concepts*)
 - b. Konsep ruang (*spatial concepts*)
 - c. *Konsep lingkungan (environment concepts)*
 - d. *Konsep diri (self concepts)*
 8. Alat yang mengubah teks yang muncul di layar monitor menjadi suara disebut.....
 - a. *Optical Character Recognition (OCR)*
 - b. *Voice Recorder*
 - c. *Screen Reader*
 - d. *Talking Book Player*
 9. Alat untuk telegram dan alat baca untuk orang tunanetra disebut.....
 - a. *Optical Character Recognition (OCR)*
 - b. *Voice Recorder*
 - c. *Screen Reader*
 - d. *Talking Book Player*
 10. Berfungsi membantu tunanetra (*low vision*) memandang objek yang letaknya cukup jauh disebut
 - a. *Teleskop*

- b. *Optical Character Recognition (OCR)*
- c. *Voice Recorder*
- d. *Screen Reader*

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 2 yang terdapat di bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100 \%$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan ke Bab 3. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1 di Bab 2.

BAB 3

TEKNOLOGI ASISTIF TUNARUNGU

3.1 Pendahuluan

Bab ini, Anda akan mengkaji secara khusus terkait materi tunanetra dan kebutuhannya. Materi kajian dalam Bab ini, secara terperinci mencakup pengertian tunarungu, penyebab tunarungu, dampak kerusakan pendengaran atau tunarungu dan kebutuhan tunarungu. Materi yang terdapat dalam Bab 3 ini merupakan prasyarat/ landasan bagi penguasaan Bab-Bab berikutnya. Oleh karena itu, pelajarilah dengan cermat materi Bab ini agar Anda tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari Bab berikutnya.

Setelah menyelesaikan Bab ini, Anda diharapkan mampu menjelaskan tunarungu dan kebutuhannya. Secara khusus, Anda diharapkan mampu melakukan hal-hal berikut.

1. Menemukan konsep tunarungu
2. Menganalisis kebutuhan asistif teknologi tunarungu

Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, Bab ini terdiri dari satu kegiatan belajar sebagai berikut.

3.2 Kegiatan belajar 1: Asistif Teknologi Tunarungu

Pelajari materi dengan cermat, serta patuhi petunjuk yang diberikan agar Anda berhasil menguasai materi Bab ini.

KEGIATAN BELAJAR 1

ASISTIF TEKNOLOGI TUNARUNGU

A. Pengertian Tunarungu

Istilah tunarungu atau biasa yang disebut hambatan pendengaran adalah salah satu hambatan paling umum pada populasi manusia yang berdampak pada masalah dalam pengenalan suara, komunikasi, dan penguasaan bahasa. Varshney (2019, hlm. 73) menerangkan hambatan pendengaran merupakan kondisi seseorang yang mengalami kehilangan pendengaran, kehilangan sebagian pendengaran, atau kehilangan pendengaran total (tuli total). WHO mendefinisikan hambatan pendengaran merupakan kehilangan pendengaran sepenuhnya pada satu atau dua telinga.

Kriteria yang digunakan WHO dalam menyatakan seseorang mengalami hambatan pendengaran adalah apabila seorang individu mengalami hambatan pendengaran lebih dari 90 dB pada salah satu telinga atau total kehilangan pendengaran di kedua telinga. Wuryanti (2019, hlm. 2) menerangkan hambatan pendengaran adalah kondisi seorang individu yang mengalami hambatan pada pendengaran dan kemampuan bahasa verbal. Ada pun Somad dan Tati (1995, hlm. 27) menuturkan bahwa hambatan pendengaran adalah kondisi seorang individu yang mengalami kekurangan atau kehilangan kemampuan mendengar baik sebagian atau seluruhnya yang disebabkan karena tidak berfungsinya Sebagian atau seluruh alat pendengaran. Suharmini (2009, hlm. 35) menyampaikan hambatan pendengaran dapat diartikan sebagai keadaan individu yang mengalami kerusakan

pada indera pendengaran sehingga menyebabkan tidak bisa menangkap berbagai rangsang suara, atau rangsang lain melalui pendengaran.

Bintoro dan Santosa (205, hlm. 5) menerangkan pengertian hambatan pendengaran dapat dijabarkan berdasarkan lokasi kerusakan pada organ pendengaran, faktor penyebab terjadinya hambatan pendengaran, usia atau saat terjadinya hambatan pendengaran, dan besaran kehilangan dalam *decibel* (dB). Batasan atas definisi hambatan pendengaran dapat berbeda dari satu ahli dengan ahli lainnya dan dari masa ke masa sesuai perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, antara lain dalam cara pengukuran hambatan pendengaran serta batasan amplifikasi yang dihasilkan oleh ABD.

Berdasarkan definisi-definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa hambatan pendengaran merupakan kondisi seseorang yang mengalami hambatan pendengaran pada salah satu atau kedua telinganya sehingga individu tersebut memiliki kemampuan dengar yang kurang, kehilangan sebagian pendengaran atau kehilangan pendengaran seluruhnya (total).

B. Penyebab Tunarungu

Marschark dan Hauser (2012, hlm. 65) mengatakan penyebab atau etiologi dari berkurangnya sensitivitas pendengaran pada anak-anak sangat bervariasi, dapat disebabkan oleh penyakit ibu atau janin sebelum kelahiran, penyakit selama masa-masa kanak-kanak atau faktor keturunan. Marschark dan Hauser (2012, hlm. 66) menjelaskan berbagai penyakit hambatan pendengaran pada anak-anak berkontribusi terhadap perbedaan perkembangan yang tidak sama dengan anak dengar. Hambatan pendengaran yang terkait penyakit atau kecelakaan

membawa resiko pada gangguan sensori lain atau efek neurologis. Sardjono (dalam Wasita 2013, hlm. 23-24) menyatakan berdasarkan waktu terjadinya hambatan pendengaran, penyebab hambatan pendengaran dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. Faktor pra-natal
 - a. Faktor genetik
 - b. Cacar air, campak (rubella dan gueman measles)
 - c. Keracunan darah
 - d. Penggunaan pil atau obat-obatan dalam jumlah besar
 - e. Kekurangan oksigen
2. Faktor natal
 - a. Faktor Rhesus (Rh) ibu dan anak yang sejenis
 - b. Anak lahir prematur
 - c. Proses kelahiran yang terlalu lama
3. Faktor post-natal
 - a. Infeksi
 - b. Meningitis (peradangan selaput otak)
 - c. Komplikasi selama kehamilan dan proses melahirkan
 - d. Radang selaput otak
 - e. Otitis media
 - f. Penyakit anak berupa radang atau luka

Menurut Wardani (2016) ada beberapa penyebab hambatan pendengaran atau tunarungu sebagai berikut:

1. Penyebab Terjadinya Tunarungu Tipe Konduktif
 - a. Kerusakan gangguan yang terjadi pada telinga luar yang dapat disebabkan, antara lain oleh:

- 1) Tidak terbentuknya lubang telinga bagian luar (atresia meatus akustikus externus) yang dibawa sejak lahir (pembawaan)
 - 2) Terjadinya peradangan pada lubang telinga luar (otitis externa).
- b. Kerusakan gangguan yang terjadi pada telinga tengah, yang dapat disebabkan, antara lain oleh:
1. Ruda Paksa, yaitu adanya tekanan benturan yang keras pada telinga seperti karena jatuh, tabrakan, tertusuk, dan sebagainya yang mengakibatkan perforasi membran timpani (pecahnya selaput gendang dengar) dan lepasnya rangkaian tulang pendengaran.
 2. Terjadinya peradangan infeksi pada telinga tengah (otitis media).
 3. Otosclerosis, yaitu terjadinya pertumbuhan tulang pada kaki tulang stapes, yang mengakibatkan tulang tersebut tidak dapat bergetar pada *oval window* (selaput yang membatasi telinga tengah dan telinga dalam) sehingga getaran tidak dapat diteruskan ke telinga dalam sebagaimana mestinya.
 4. Tympanisclerosis, yaitu adanya lapisan kalsium/zat kapur pada gendang dengar (membran timpani) dan tulang pendengaran, sehingga organ tersebut tidak dapat menghantarkan getaran ke telinga dalam dengan baik untuk diubah menjadi kesan suara. Gangguan ini biasanya terjadi pada orang yang sudah lanjut usia.

5. Anomali congenital dari tulang pendengaran atau tidak terbentuknya tulang pendengaran yang dibawa sejak lahir tetapi gangguan pendengarannya tidak bersifat progresif.
 6. Disfungsi tuba eustachii (saluran yang menghubungkan rongga telinga tengah dengan rongga mulut), akibat alergi atau tumor pada nasopharynx.
2. Penyebab Terjadinya Tunarungu Tipe Sensorineural

Tunarungu tipe sensorineural, dapat disebabkan oleh faktor genetik (keturunan) dan nongenetik. Kedua faktor tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Ketunarunguan yang disebabkan oleh faktor genetik (keturunan), maksudnya adalah bahwa ketunarunguan tersebut disebabkan oleh gen ketunarunguan yang menurun dari orang tua kepada anaknya.
- b. Penyebab ketunarunguan faktor nongenetik, antara lain sebagai gen ketunarunguan yang menurun dari orang tua berikut.
 - 1) Rubella Campak Jerman, yaitu penyakit yang disebabkan oleh virus yang sering berbahaya dan sulit didiagnosa secara klinis. Penyakit ini lebih berbahaya jika terjadi pada ibu hamil terutama pada usia kandungan trisemester pertama (3 bulan pertama) karena dapat menimbulkan kelainan pada janin. Virus tersebut dapat membunuh pertumbuhan sel-sel dan menyerang jaringan-jaringan pada mata, telinga, dan atau organ lainnya
 - 2) Ketidaksesuaian antara darah ibu dan anak. Apabila seorang ibu yang mempunyai darah dengan Rh- mengandung janin dengan Rh+ maka sistem pembuangan anti bodi pada

seorang ibu sampai pada sirkulasi janin dan merusak sel-sel darah Rh- pada janin yang mengakibatkan bayi mengalami kelainan (yang salah satunya adalah tunarungu).

- 3) Meningitis, yaitu radang selaput otak yang disebabkan oleh bakteri yang menyerang labyrinth (telinga dalam) melalui sistem sel-sel udara pada telinga tengah. Meningitis menjadi penyebab yang tetap untuk ketunarunguan yang bersifat acquired (ketunarunguan yang didapat setelah lahir).
- 4) Trauma akustik, yang disebabkan oleh adanya suara bising dalam waktu yang lama (misalnya suara mesin di pabrik).

C. Klasifikasi Tunarungu

Boothroyd (dalam Bintoro dan Santosa, 2002, hlm. 5-6) menerangkan hambatan pendengaran merujuk pada segala hambatan dalam daya dengar, terlepas dari sifat, faktor penyebab, dan derajat hambatan pendengaran. Klasifikasi hambatan pendengaran terbagi dua, yaitu:

1. Kehilangan daya dengar (*hearing loss*) merujuk pada segala hambatan dalam deteksi bunyi. Hambatan ini dinyatakan dalam besaran decibel (dB) ambang pendengaran seseorang perlu diperkuat diatas ambangpendengaran orang yang memiliki pendengaran normal. Klasifikasi berdasarkan besaran atau tingkat penguatan bunyi terbagi dari ringan sampai total.
2. Gangguan proses pendengaran (*auditory processing disorder*), yaitu individu yang mengalami gangguan dalam menafsirkan bunyi karena adanya gangguan dalam mekanisme syaraf pendengaran. Kombinasi dari kedua gangguan diatas adalah kehilangan daya

dengar dan gangguan mekanisme syaraf pendengaran, merupakan hal yang umum ditemukan pada seseorang. Boothroyd kemudian memberikan batasan untuk tiga istilah tersebut berdasarkan seberapa jauh seseorang dalam memanfaatkan sisa pendengaran dengan atau tanpa ABD (Alat Bantu Dengar), yaitu:

- a. Kurang dengar (*heard of hearing*), yaitu kondisi seorang individu yang mengalami hambatan mendengar namun masih dapat memanfaatkan kemampuan pendengarannya sebagai sarana atau modalitas untuk menyimak suara cakapan seseorang dan mengembangkan kemampuan bicaranya (*speech*).
- b. Tuli (*deaf*) merupakan kondisi seorang individu yang pendengarannya sudah tidak dapat digunakan sebagai sarana utama untuk mengembangkan kemampuan bicara namun, masih dapat difungsikan sebagai bantuan pada penglihatan dan perabaan.
- c. Tuli total (*totally deaf*), yaitu kondisi seseorang yang sama sekali tidak memiliki pendegaran sehingga tidak mampu untuk menyimak atau mempersepsi dan mengembangkan bicara. Saat ini penggunaan istilah “hambatan pendengaran” dan “Tuli” menjadi suatu perdebatan antar orang dengar (seperti akademisi dan praktisi) dan orang Tuli. *Deaf Australian* (2019) & Bauman (2019) menerangkan bahwa Tuli (dengan huruf T kapital) merupakan sebutan dan penulisan untuk menggambarkan mereka yang menggunakan bahasa isyarat untuk berkomunikasi dan menjadi bagian dari GERKATIN (Gerakan Kesejahteraan Tunarungu Indonesia). Penggunaan bahasa isyarat dalam berkomunikasi merupakan budaya dari orang

Tuli. Tuli (dengan penulisan huruf t kecil) merupakan istilah yang lebih umum untuk menggambarkan kondisi fisik yang tidak mampu mendengar, dan ditujukan pada orang-orang yang secara fisik tuli tetapi bukan merupakan bagian dan komunitas tuli. Istilah hambatan pendengaran merupakan sebutan yang merujuk pada segala klasifikasi taraf hambatan pendengaran baik dari yang ringan hingga sangat berat. Istilah ini sering digunakan dalam dunia pendidikan untuk mempelajari hakikat yang berkaitan dengan hambatan pendengaran beserta klasifikasinya. Sudut pandang pendidikan memandang individu berkebutuhan khusus tidak berdasarkan hambatan yang dimiliki, setiap penggunaan istilah hambatan selalu diawali dengan kata “anak”, “individu”, atau pun “orang”, sebagai contoh adalah anak dengan hambatan pengelihatan, dan individu atau orang dengan hambatan fisik. Mereka yang mengalami hambatan pengelihatan, pendengaran, fisik atau pun hambatan lainnya merupakan ciptaan tuhan yang hanya mengalami kondisi berbeda dan harus tetap dipandang sebagai “seseorang” atau pun “orang-orang” dan merupakan bagian dari masyarakat.

Van Uden (dalam Bintoro dan Santosa, 2000, hlm. 6-7) menerangkan klasifikasi hambatan pendengaran berdasarkan saat terjadinya hambatan pendengaran yang dikaitkan dengan taraf penguasaan bahasa seseorang, yaitu:

1. Hambatan pendengaran pra-bahasa, merupakan kondisi seorang individu yang mengalami hambatan pendengaran sebelum dikuasainya suatu bahasa (dibawah satu setengah tahun), artinya

anak baru menggunakan tanda atau sinyal tertentu seperti mengamati, menunjuk, meraih, memegang benda atau orang dan mulai memahamai lambang yang digunakan orang lain sebagai tanda (misalnya apabila mendengar kata “susu”, anak akan mengerti bahwa ia akan mendapatkan makanan) namun, belum membentuk suatu sistme lambang.

2. Hambatan pendengaran purna bahasa, yaitu individu yang mengalami hambatan pendengaran setelah menguasai suatu bahasa.

Wardani (2016) menjelaskan berdasarkan letak gangguan pendengaran secara anatomi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

1. Tunarungu tipe konduktif yaitu kehilangan pendengaran yang disebabkan oleh terjadinya kerusakan pada telinga bagian luar dan tengah yang berfungsi sebagai alat konduksi atau pengantar getaran suara menuju telinga bagian dalam.
2. Tunarungu tipe *sensorineural* yaitu tunarungu yang disebabkan oleh terjadinya kerusakan pada telinga dalam serta syaraf pendengaran (*nervus Chochlearis*).
3. Tunarungu tipe campuran yang merupakan gabungan tipe konduktif dan sensorineural, artinya kerusakan terjadi pada telinga luar/tengah dengan telinga dalam syaraf pendengaran.

D. Dampak Hambatan Pendengaran/ Tunarungu

Berikut ini adalah dampak hambatan pendengaran terhadap berbagai aspek perkembangan, yaitu:

1. Dampak Hambatan Pendengaran Terhadap Perkembangan Motorik
Sadja'ah (2013, hlm. 53) menerangkan bahwa perkembangan motorik anak dengan hambatan pendengaran berkembang dengan perkembangan, kecuali pada aspek keseimbangan, sebagai akibat kerusakan yang terdapat pada alat keseimbangan indra pendengaran bagian dalam di daerah *carnalis semisercularis*. Anak dengan hambatan pendengaran memperlihatkan gerak motorik yang lincah dan kekar. Postur tubuhnya memiliki otot-otot yang kuat namun, menunjukkan kekurangan dalam mempertahankan keseimbangan gerak.

Anak dengan hambatan pendengaran apabila bergerak, misalnya berjalan terlihat kaku dan kakinya cenderung diseret. Hal ini diakibatkan adanya kerusakan pada pendengarannya. Oleh karena itu, aplikasi dalam pendidikan hendaknya membantu menangani kurangnya keseimbangannya melalui latihan-latihan kelenturan gerak ataupun latihan irama. Hal ini diwujudkan melalui penerapan latihan menari atau senam irama.

2. Dampak Hambatan Pendengaran Terhadap Perkembangan Bahasa
Gangguan pendengaran mempengaruhi fungsi anak-anak secara negative di berbagai domain seperti keterampilan komunikasi, prestasi akademik, dan perilaku sosial (Bess, 1985; Bess et al., 1986; Bess et al., 1998; Blair et al., 1985; Davis et al., 1986). Sharmita (2013) mengatakan kesulitan yang dialami sebagai efek dari hambatan pendengaran adalah kemampuan bahasa reseptif (memahami bahasa lisan) dan ekspresif (mengungkapkan secara lisan dan pidato). Hambatan pendengaran tersebut tentunya

sangat mempengaruhi fungsi bahasa, kreativitas dan kecerdasan pada anak berkebutuhan khusus.

Wuryanti (2019, hlm. 6) menyatakan bahwa kemampuan verbal Anak dengan Hambatan Pendengaran akan mengalami ketertinggalan dibandingkan dengan anak yang memiliki fungsi pendengaran normal. Suhardini (2014) mengatakan bahwa Anak dengan Hambatan Pendengaran memiliki penguasaan kosa kata sangat kurang yang menyebabkan kesulitan dalam menuangkan ide yang ada dalam pikirannya melalui tulisan sehingga mengalami kesulitan dalam menyusun sebuah kalimat. Hamidah (2018) menyatakan kemampuan anak dalam menerima bahasa reseptif hanya sepotong-sepotong karena gangguan pendengarannya sehingga kekurangan kosakata berdampak pada kesulitan dalam sintaksis atau penyusunan kalimat. Herawati (2007) mengatakan bahwa keterbatasan Anak dengan Hambatan Pendengaran adalah penguasaan bahasa lisan sehingga menghambat keseluruhan dalam kemampuan berbahasa. Gunawan (2013) menyatakan dampak dari hambatan pendengaran adalah terbatasnya/kurangnya pemerolehan atau perbendaharaan bahasa (vocabulary) akibatnya seseorang mengalami keterlambatan dalam perkembangan bicara/bahasa, terlambatnya komunikasi secara oral. Interdependensi antara pendengaran dan perkembangan bahasa sangat besar dan merupakan masalah yang besar bagi anak dengan hambatan pendengaran. Kurang atau tidak adanya keterampilan berbahasa akan sangat terasa pada Anak dengan Hambatan Pendengaran yang berat.

Linawati (2012) berpendapat bahwa anak dengan Hambatan Pendengaran secara umum mengalami ketidakmampuan berkomunikasi lisan dan berdampak terhadap keterlambatan dalam perkembangan bahasa sehingga sulit mendapatkan pengetahuan yang lebih luas.

3. Dampak Hambatan Pendengaran Terhadap Perkembangan Kognitif

Wasita (2013, hlm. 13) menyatakan perkembangan kognitif berkaitan dengan tingkat intelegensi, perkembangan intelegensi anak dengan hambatan pendengaran sesungguhnya tidak mengalami masalah, hanya saja karena hambatan pendengaran yang dimiliki menyebabkan kemampuan bahasa, keterbatasan informasi, dan daya abstraksi anak menyebabkan proses pencapaian yang lebih luas terkendala dan terhambat. Kemampuan intelegensi yang nampak rendah pada anak dengan hambatan pendengaran disebabkan karena intelegensinya tidak mendapat kesempatan untuk berkembang. Aspek intelegensi anak dengan hambatan pendengaran yang terhambat adalah bersifat verbal, seperti merumuskan pengertian hubungan, menarik kesimpulan, dan meramalkan kejadian.

4. Dampak Hambatan Pendengaran Terhadap Perkembangan Emosional

Boothroyd (dalam Bintoro, dan Santoso, 2000, hlm. 25) menerangkan bahwa fungsi emosi adalah sebagai persepsi seseorang tentang dirinya, dan fungsi sosial merupakan persepsi mengenai hubungan dirinya dengan orang lain dalam situasi sosial. Pendengaran memegang peran yang berarti (signifikan) terhadap perkembangan awal emosi-sosial namun, bukan esensial.

Pada tahap perkembangan yang lebih lanjut, bahasa memegang peran berarti dan esensial dikarenakan semua anak memerlukan kasih sayang, perasaan aman, dan diterima di lingkungannya. Bunyi latar belakang menyebabkan suatu perasaan aman, suatu tanda peringatan atau ajakan. Hal yang lebih penting dari bunyi latar belakang adalah nada suara ibu dan orang-orang lain di lingkungan terdekat anak.

Anak dengan hambatan pendengaran mengetahui kasih sayang ibunya melalui kontak visual dan taktil, sedangkan anak dengar memiliki pula kontak melalui pendengaran. Bintoro dan Santoso (2000, hlm. 25) menerangkan orang tua yang telah mengetahui bahwa anaknya mengalami hambatan pendengaran, kondisi ini dapat dikompensasi dengan memberikan rasa aman melalui perabaan (belaian dan sentuhan) melalui penglihatan, dan ekspresi wajah yang nyata. Pada orang tua yang belum menyadari kondisi anak, kompensasi seperti di atas tidak terjadi dan kemungkinan besar berakibat terhadap kendala atau keterlambatan dalam pembentukan perilaku sinkron atau selaras antara ibu dan anak. Hal yang dimaksud dengan sinkron adalah terjalinnya pola perilaku ibu dan anak yang menyatu pada suatu interaksi yang khas dalam kegiatan rutin sehari-hari.

Deaton (dalam Bintoro dan Santoso, 2000, hlm. 26) menuturkan bahwa terdapat dua situasi yang akan dialami anak hambatan pra-bahasa semasa kecil, yaitu terhalangnya komunikasi antara anak dan orang tua, dan reaksi orang tua setelah menerima kepastian mengenai diagnosis hambatan pendengaran anak. Pada umumnya, keluarga yang memiliki anak dengan hambatan

pendengaran mengalami banyak kesukaran untuk melibatkan anak dalam keadaan dan kejadian sehari-hari untuk mengetahui tentang hal-hal yang terjadi di lingkungannya. Kemampuan untuk menjelaskan beragam peristiwa memerlukan banyak kesabaran dan kematangan dari pihak orang tua. Kondisi ini akan mengakibatkan suatu kekurangan dalam keseluruhan pengalaman anak yang pada hakikatnya merupakan dasar perkembangan, sikap sosial, dan kepribadian. Berdasarkan hal ini, maka dapat dipahamibahwa hambatan penengaran mengubah pengalaman seseorang dan menyebabkan keterasingan, suatu distansi, dan kontak yang berkurang dengan keadaan disekeliling anak. Uden & Meadow (dalam Bintoro, dan Santoso, 2000, hlm. 27) menerangkan bahwa kondisi emosi-sosial yang umumnya terdapat pada Anak dengan Hambatan Pendengaran sebagai dampak dari kesulitan mendengaryang mereka alami, adalah:

- a. Ego sentris yang lebih besar dari anak dengar seperti sulit menempatkan diri pada cara berfikir dan perasaan orang lain.
- b. Adanya sifat implusif berupa tindakan anak didasarkan pada perencanaan yang hati-hati dan tanpa mengantisipasi akibat yang akan ditimbulkan oleh perbuatan, menginginkan kehendaknya segera dipenuhi.
- c. Kaku dalam memandang dunia, tugas-tugas, nilai, dan norma di masyarakat.
- d. Mudah marah dan tersinggung yang disebabkan oleh kesulitan dalam mengekspresikan diri dengan baik dan orang lain sulit memaham hal yang diutarakan oleh anak dengan hambatan

pendengaran. Kondisi ini menimbulkan kecewa dan frustrasi dan mengakibatkan suatu leddakan kemarahan.

- e. Adanya asa ragu dan khawatir.
- f. Sikap ketergantungan terhadap orang lain.
- g. Polos atau lugu dan sederhana.
- h. Kurang mampu berfantasi.

E. Kebutuhan Tunarungu

Salim dan Soemarno (1984, hlm. 16-17) menuturkan bahwa kebutuhan utama Anak dengan Hambatan Pendengaran adalah:

1. Kebutuhan akan keteraturan yang bersifat biologis seperti kebutuhan makan, tidur, istirahat, bermain, dan sebagainya.
2. Kebutuhan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam keluarga meliputi perlakuan yang wajar, ikut serta dalam suka duka.
3. Kebutuhan akan keberhasilan dalam suatu kegiatan baik secara individual mau pun secara kelompok. Individu dengan hambatan pendengaran menghendaki segala usaha mencapai hasil yang memuaskan baik untuk dirinya sendiri mau pun untuk orang lain, walaupun harus mengalami berbagai hambatan dan kesukaran sebagai akibat dari hambatan yang dimiliki. Keberhasilan yang mampu diraih akan berdampak pada kepercayaan diri.
4. Kebutuhan akan aktifitas, yaitu kebtuuhan untuk terlibat dalam kegiatan lingkungan keluarga mau pun masyarakat.
5. Kebutuhan akan kebebasan seperti beraktivitas, berinisiatif, dan bertanggung jawab atas pekerjaannya. Anak dengan Hambatan Pendengaran tidak ingin selalu terikat oleh orang lain. Kebebasan yang dibutuhkan bukan kebebasan yang mutlak tetapi kebebasan

dalam batas-batas tertentu yang diarahkan sebagai alih tugas dan bertanggung jawab berdasarkan cita-cita dan kemampuannya.

6. Kebutuhan untuk berekspresi, yaitu kebutuhan untuk mengemukakan pendapat yang dapat dipahami orang lain. Anak dengan hambatan pendengaran memerlukan bimbingan komunikasi yang wajar untuk dapat mengemukakan pikiran, perasaan, dan kehendaknya kepada orang lain dan mengemukakan kesukaran yang dialami kepada orang lain. Kebutuhan akan berekspresi bukan hanya yang berkaitan dengan masalah komunikasi, tetapi juga bentuk-bentuk ekspresi lain seperti menggambar, bermain peran, melakukan kegiatan atau pekerjaan lain yang dapat mewakili curahan isi hatinya.

Beberapa kebutuhan yang dimiliki anak dengan hambatan pendengaran atau tunarungu dapat dikompensasi dengan hadirnya teknologi asistif misalnya ABD (Alat Bantu Dengar) untuk membantu mengatasi permasalahan pada anak tunarungu dengan mengoptimalkan sisa pendengaran yang masih dimiliki anak, untuk lebih jelasnya teknologi asistif bagi anak tunarungu akan dibahas di bawah ini.

F. Teknologi Asistif Tunarungu

1. *Hearing Aid*

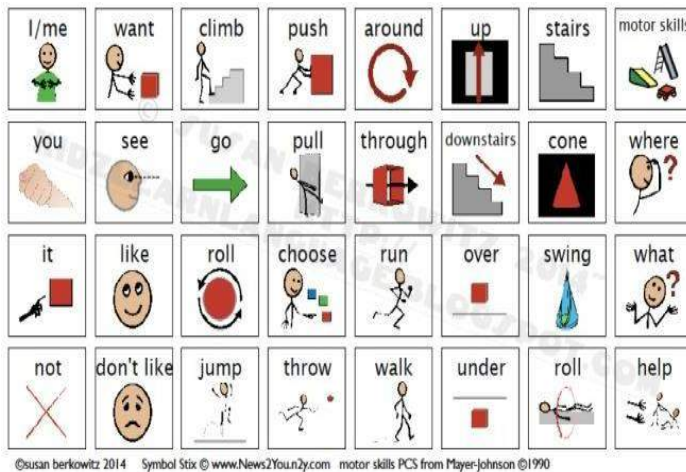
Hearing aid berfungsi sebagai alat bantu dengar bagi anak tunarungu yang masih memungkinkan untuk dapat mendengar.



Gambar 18 *Hearing aid*

2. *Communication Boards*

Alat ini membantu anak tunarungu dalam berkomunikasi bersama temanya dengan cara menunjukkan kata, simbol, maupun surat yang ada di papan atau tablet.



Gambar 19 *Communication boards*

3. *Speech to text and text to speech*

Pembelajaran yang berbasis teks *google speech software* *speech recognition* dengan fitur *text to speech* atau *speech to text* itu fungsinya untuk menterjemahkan suara menjadi tulisan atau tulisan menjadi suara.



Gambar 20 *Speech to text and text to*

4. Masker Transparan

Masker transparan digunakan untuk memudahkan komunikasi tunarungu pada masa pandemi Covid-19 karena Akses informasi anak tunarungu melalui visual dengan melihat bahasa bibir atau oral lawan bicaranya.



Gambar 21 Masker transparan

5. Implan Koklea

Implan Koklea merupakan perangkat elektronik yang dapat mengembalikan pendengaran parsial bagi orang tuli. Alat ini dipasang melalui operasi dan ditanamkan ke dalam telinga bagian dalam, tapi diaktifkan dengan perangkat yang ada di luar telinga.



Gambar 22 Implan koklea

6. TTY (*Teletype* atau *Teletypewriter*)

Alat yang dilengkapi dengan keyboard dan antarmuka visual kecil, alat ini membantu pengguna untuk mengetik dan mengirim pesan mereka mengetik dan mengirim pesan mereka melalui saluran telepon. Dua orang tunarungu dapat berkomunikasi langsung satu sama lain menggunakan TTY.



Gambar 23 TTY (*Teletype* atau *Teletypewriter*)

3.3 Rangkuman

1. Tunarungu adalah kondisi seseorang yang mengalami hambatan pendengaran pada salah satu atau kedua telinganya sehingga individu tersebut memiliki kemampuan dengar yang kurang, kehilangan sebagian pendengaran atau kehilangan pendengaran seluruhnya (total).
2. Dampak hambatan pendengaran atau tunarungu pada aspek perkembangan: 1) Mengalami hambatan pada perkembangan motorik misalnya berjalan terlihat kaku dan cenderung menyeret kaki, 2) Mengalami hambatan dalam perkembangan bahasa lisan sehingga menghambat keseluruhan kemampuan berbahasa, 3) Aspek intelegensi yang bersifat verbal bermasalah seperti merumuskan pengertian hubungan, menarik kesimpulan dan meramalkan kejadian, 4) Mengalami masalah dalam emosi-sosial seperti egosentris, impulsive, kaku mudah marah, adanya rasa ragu dan khawatir, dsb.
3. Kebutuhan Tunarungu antara lain: 1) Kebutuhan akan keteraturan yang bersifat biologis, 2) Kebutuhan menjadi bagian yang tidak terpisahkan dalam keluarga meliputi perlakuan yang wajar, ikut serta dalam suka duka, 3) Kebutuhan akan keberhasilan dalam suatu kegiatan baik secara individual mau pun secara kelompok, 4) Kebutuhan akan aktifitas, yaitu kebtuuhan untuk terlibat dalam kegiatan lingkungan keluarga mau pun masyarakat. 5) Kebutuhan akan kebebasan seperti beraktivitas, berinisiatif, dan bertanggung jawab atas pekerjaannya.

3.4 Latihan

Untuk mengetahui pemahaman Anda mengenai materi di atas, maka kerjakanlah soal di bawah ini!

1. Cobalah cari referensi tentang tunarungu atau *children with hearing impairment* melalui jurnal nasional dan jurnal internasional minimal 5 tahun terakhir!
2. Coba anda diskusikan dengan teman-teman anda, dari beberapa referensi yang anda temukan? Laporkan hasilnya!
 - a. Temukan atau rumuskan pengertian tunarungu!
 - b. Lakukan analisis penyebab terjadinya tunarungu!
 - c. Lakukan analisis dampak hambatan kerusakan pendengaran atau tunarungu!
 - d. Lakukan analisis kebutuhan asistif teknologi untuk tunarungu!

Petunjuk Jawaban Latihan

1. Untuk dapat melakukan menemukan referensi tunarungu, Anda harus memahami pengertian tunarungu, penyebab tunarungu, dampak gangguan pendengaran atau tunarungu, kebutuhan tunarungu.
2. Untuk dapat menemukan referensi tunarungu selain mencari referensi dari buku, Anda juga harus melakukan kajian literasi digital untuk menemukan referensi terbaru.

3.5 Tes Formatif 3

1. Kondisi seseorang yang mengalami hambatan pendengaran pada salah satu atau kedua telinganya sehingga individu tersebut memiliki kemampuan dengar yang kurang, kehilangan sebagian pendengaran atau kehilangan pendengaran seluruhnya (total) disebut
 - a. Tunanetra
 - b. Tunarungu
 - c. Tunagrahita
 - d. Tunadaksa
2. Klasifikasi tunarungu di bawah ini, kecuali ...
 - a. Dengar (*normal hearing*)
 - b. Kurang dengar (*hard of hearing*)
 - c. Tuli (*deaf*)
 - d. Tuli total (*totally deaf*)
3. Kondisi seorang inividu yang mengalami hambatan mendengar namun masih dapat memanfaatkan kemampuan pendengarannya disebut
 - a. Dengar (*normal hearing*)
 - b. Kurang dengar (*hard of hearing*)
 - c. Tuli (*deaf*)
 - d. Tuli total (*totally deaf*)
4. Kondisi seorang individu yang pendengarannya sudah tidak dapat digunakan sebagai sarana utama untuk mengembangkan kemampuan bicara namun, masih dapat difungsikan sebagai bantuan pada penglihatan dan perabaan disebut.....

- a. Dengar (*normal hearing*)
 - b. Kurang dengar (*hard of hearing*)
 - c. Tuli (*deaf*)
 - d. Tuli total (*totally deaf*)
5. Kondisi seseorang yang sama sekali tidak memiliki pendegaran sehingga tidak mampu untuk menyimak atau mempersepsi dan mengembangkan bicara disebut ...
- a. Dengar (*normal hearing*)
 - b. Kurang dengar (*hard of hearing*)
 - c. Tuli (*deaf*)
 - d. Tuli total (*totally deaf*)
6. Dampak hambatan pendengaran atau tunarungu di bawah ini kecuali.....
- a. Perkembangan Motorik
 - b. Perkembangan Bahasa
 - c. Perkembangan Kognitif
 - d. Perkembangan Akademik
7. Terbatasnya/kurangnya pemerolehan kata, dampak hambatan pendengaran pada....
- a. Perkembangan Motorik
 - b. Perkembangan Bahasa
 - c. Perkembangan Kognitif
 - d. Perkembangan Akademik
8. Kebutuhan untuk mengemukakan pendapat yang dapat dipahami orang lain disebut....
- a. Kebutuhan akan keteraturan
 - b. Kebutuhan akan aktifitas

- c. Kebutuhan akan kebebasan
 - d. Kebutuhan berekspresi
9. Alat yang membantu anak tunarungu dalam berkomunikasi bersama temanya dengan cara menunjukkan kata, simbol di papan disebut.....
- a. *Hearing aid*
 - b. *Communication Board*
 - c. *Speech to text and text to speech*
 - d. *TTY (Teletype atau Telepewriter)*
10. Alat yang dilengkapi dengan keyboard dan antarmuka visual kecil, alat ini membantu pengguna untuk mengetik dan mengirim pesan mereka mengetik dan mengirim pesan mereka melalui saluran telepon disebut.....
- a. *Hearing aid*
 - b. *Communication Board*
 - c. *Speech to text and text to speech*
 - d. *TTY (Teletype atau Telepewriter)*

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 3 yang terdapat di bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar

1.

$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100 \%$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan ke Bab 4. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1 di Bab 3.

BAB 4

TEKNOLOGI ASISTIF TUNAGRAHITA

4.1 Pendahuluan

Bab ini, Anda akan mengkaji secara khusus terkait materi tunanetra dan kebutuhannya. Materi kajian dalam Bab ini, secara terperinci mencakup pengertian tunagrahita, penyebab tunagrahita, dampak ketunagrahitaan, kebutuhan tunagrahita dan contoh teknologi asistif untuk tunagrahita. Materi yang terdapat dalam Bab 4 ini merupakan prasyarat/ landasan bagi penguasaan Bab-Bab berikutnya. Oleh karena itu, pelajarilah dengan cermat materi Bab ini agar Anda tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari Bab berikutnya.

Setelah menyelesaikan Bab ini, Anda diharapkan mampu menjelaskan tunagrahita dan kebutuhannya. Secara khusus, Anda diharapkan mampu melakukan hal-hal berikut.

1. Menemukan konsep tunagrahita
2. Menganalisis kebutuhan teknologi asistif tunagrahita.

Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, Bab ini terdiri dari satu kegiatan belajar sebagai berikut.

4.2 Kegiatan belajar 1: Teknologi Asistif Tunagrahita

Pelajari materi dengan cermat, serta patuhi petunjuk yang diberikan agar Anda berhasil menguasai materi Bab ini.

KEGIATAN BELAJAR 1

TEKNOLOGI ASISTIF TUNAGRAHITA

A. Pengertian Tunagrahita

American Psychological Association (APA) yang dipublikasikan melalui *Manual of Diagnosis and Professional Practice in Mental Retardation* th. 1996, mengemukakan tentang batasan tunagrahita. Batasan dari APA ini dapat dimaknai, bahwa anak tunagrahita adalah anak yang secara signifikan memiliki keterbatasan fungsi intelektual, keterbatasan fungsi adaptif. Keadaan ini terjadi sebelum usia 22 tahun. Batasan dari APA dan AAMR ini letak perbedaannya pada usia munculnya tunagrahita, yaitu sebelum usia 18 tahun (batasan dari AAMR) dan sebelum 22 tahun (APA). Batasan ini apabila disatukan, maka dapat dikatakan, bahwa keterbatasan fungsi intelektual dan fungsi adaptif nampak sebelum usia 18-22 tahun (Suharmini, 2007: 67- 68).

Menurut Reiss (dalam suharmini, 2007: 69) anak tunagrahita adalah anak yang mempunyai gangguan dalam intelektual, sehingga menyebabkan kesulitan untuk melakukan adaptasi dengan lingkungannya. Selain itu Kustawan (2016) menambahkan bahwa anak dengan hambatan intelektual merupakan anak yang memiliki inteligensi yang signifikan berada dibawah rata-rata dan disertai dengan ketidakmampuan dalam adaptasi perilaku yang muncul dalam masa perkembangan. Menurut Amin (1995: 12) yang dimaksud dengan kecerdasan di bawah rata-rata ialah apabila perkembangan umur kecerdasan (Mental Age, disingkat MA) seseorang terbelakang atau di bawah pertumbuhan usianya (Chronological Age, disingkat CA).

Mengenai pengertian CA dan MA, Ralph Leslie Johns (1950: 271-272) menerangkan: *Chronological Age: the number of years, weeks, days, and hours the individual has been in the world, mental age: his intellectual capacity in terms of his ability to do what average children of any given chronological age can do.* Lebih lanjut John (1950: 300) menambahkan bahwa: *Chronological Age: the duration of the person's life from birth to the date under consideration; Mental Age: development intelligence stated in terms of equaling the average child's performance at any given chronological age.*

Dari dua kutipan di atas disimpulkan bahwa CA adalah umur kelahiran yaitu usia yang dihitung sejak anak lahir. Sedangkan MA adalah perkembangan kecerdasan dalam hal rata-rata penampilan anak pada usia tertentu. Contohnya seorang anak berusia (CA-nya) 8 tahun, MA-nya 5 tahun berarti perkembangan kecerdasannya kurang lebih sama dengan anak usia 5 tahun. Seorang anak dikatakan normal (rata-rata) jika MA-nya sama dengan CA-nya. Apabila MA di atas CA maka anak tergolong anak cerdas atau kecerdasan di atas rata-rata. Sebaliknya apabila MA di bawah CA maka anak tergolong memiliki kecerdasan di bawah rata-rata.

Anak Tunagrahita memiliki intelegensi di bawah rata-rata dan berdampak pada perilaku adaptif. Konsep perilaku adaptif berkaitan dengan kemampuan bahasa dan pemahaman anak dengan hambatan intelektual berkaitan dengan uang, waktu dan angka (money, time, and number) dan self direction. Hambatan berbahasa anak dengan hambatan intelektual berkaitan dengan kemampuan memahami artikulasi kosa kata artinya mereka masih mampu membaca atau mendengar tetapi sulit/tidak memahami artinya. Anak dengan

hambatan intelektual juga sulit memahami tentang nilai mata uang, waktu dan angka. Misalnya anak tunagrahita tidak tahu nominal mata uang, konsep waktu dan konsep angka. Selain itu anak dengan hambatan intelektual kesulitan dalam mengarahkan dirinya (self direction), misalkan ketika lapar, anak tidak tahu apa yang harus dia lakukan. Keterbatasan keterampilan sosial yang dimiliki anak dengan hambatan intelektual terkait kemampuan interaksi sosial, penyesuaian diri, kemampuan memahami aturan dan norma yang berlaku di lingkungan sekitar anak, seperti norma di masyarakat, peraturan di sekolah, dan lain-lain. Keterampilan praktis yang sering mengalami permasalahan pada anak dengan hambatan intelektual berkaitan dengan aktivitas hidup sehari-hari (mengurus diri, merawat diri, menolong diri), kesehatan diri, kemampuan yang berkaitan pada saat berpergian (*travel and transportation*) dan kemampuan menggunakan uang dan telepon.

B. Klasifikasi Tunagrahita

The American Psychological Association (APA) (dalam Mangunsong 2008: 130) menyebutkan anak dengan hambatan intelektual atau tunagrahita dapat diklasifikasikan berdasarkan tingkat kecerdasan atau skor IQ sebagai berikut:

**Tabel 2. Klasifikasi Anak dengan Hambatan Intelektual
berdasarkan Skor IQ**

Klasifikasi	Rentangan IQ
<i>mild</i>	55 - 70
<i>moderate</i>	40 -55
<i>severe</i>	25 - 40
<i>profound</i>	di bawah 25

Brown et.al (1996) bahkan menambahkan klasifikasi anak dengan skor IQ 71 -85 (Borderline) sebagai anak tunagrahita borderline. Hallahan & Kauffman (2006 : 137) menambahkan penjelasan klasifikasi anak dengan hambatan intelektual yang dikemukakan APA sebagai berikut:

1. Tunagrahita Ringan/*Mild* (IQ 55-70)

Mereka termasuk yang mampu didik, bila dilihat dari segi pendidikan. Mereka pun tidak memperlihatkan kelainan fisik yang mencolok, walaupun perkembangan fisiknya sedikit agak lambat dari pada anak rata-rata. Tinggi dan berat badan mereka sama dengan anak-anak lain, tetapi mereka kurang dalam hal kekuatan, kecepatan dan koordinasi, serta sering memiliki masalah kesehatan (Henson, 1996 dalam Hanson & Aller, 1992, hal. 165). Mereka masih bisa belajar di sekolah umum, meskipun sedikit lebih rendah dari pada anak-anak pada umumnya. Biasanya rentang perhatiannya pendek sehingga sulit berkonsentrasi dalam jangka waktu lama. Mereka terkadang mengalami frustrasi ketika diminta berfungsi secara sosial atau akademis sesuai usia mereka, sehingga

tingkah laku mereka bisa menjadi tidak baik, misalnya *acting out* di kelas atau menolak untuk melakukan tugas kelas (Hanson & Aller, 1992, hal. 165). Mereka kadang-kadang memperlihatkan rasa malu atau pendiam. Namun, hal ini dapat berubah bila mereka banyak diikuti untuk berintegrasi dengan anak lainnya.

2. Tunagrahita Sedang/*Moderate* (IQ 40- 55)

Karakteristik anak tunagrahita sedang adalah mereka digolongkan untuk mampu dilatih, di mana mereka dapat dilatih untuk beberapa keterampilan tertentu. Meski sering berespon lama terhadap pendidikan dan pelatihan, jika diberikan kesempatan pendidikan yang sesuai mereka dapat dididik untuk melakukan pekerjaan yang membutuhkan kemampuan-kemampuan tertentu (Hanson & Aller, 1992, hal. 165). Mereka dapat dilatih untuk mengurus dirinya serta dilatih beberapa kemampuan membaca dan menulis sederhana. Apabila dipekerjakan, mereka membutuhkan lingkungan kerja yang terlindungi dan juga dengan pengawasan (Lyen, 2002, hal, 50). Mereka memiliki keterbatasan dalam mengingat, menggeneralisasi, kemampuan bahasa, pemahaman konsep, persepsi dan kreativitas, sehingga perlu diberikan tugas yang simpel, singkat, relevan, berurutan dan dibuat untuk keberhasilan mereka (Hanson & Aller, 1992, hal. 165). Mereka menampilkan kelainan fisik yang merupakan gejala bawaan, namun kelainan fisik tersebut tidak seberat yang dialami pada anak-anak dengan kategori *severe* dan *profound*. Seringkali mereka memiliki masalah dalam koordinasi fisik dan situasi sosial (Lyen, 2002, hal, 50). Mereka juga menampilkan adanya gangguan pada fungsi bicaranya.

3. Tunagrahita Berat/*Severe* (IQ 25-40)

Mereka yang tergolong *severe* akan memperlihatkan banyak kesulitan dan masalah, meskipun di sekolah khusus (Lyen, 2002, hal, 50). Oleh karena itu, mereka memerlukan perlindungan dan pengawasan. Mereka memerlukan pemeliharaan dan pelayanan secara terus-menerus. Dengan kata lain anak tunagrahita berat tidak mampu mengurus dirinya, walaupun tugas yang sederhana mereka perlu bantuan orang. Oleh karena itu, mereka jarang sekali dipekerjakan dan sedikit sekali berinteraksi sosial (Lyen, 2002, hal, 50). Mereka juga mengalami gangguan bicara. Mereka hanya bisa berkomunikasi secara vokal setelah pelatihan intensif (Lyen, 2002, hal, 50). Tanda-tanda kelainan fisik lainnya ialah lidah seringkali menjulur keluar, bersamaan dengan keluarnya air liur. Kepala sedikit lebih besar dari biasanya. Kondisi fisik mereka lemah. Mereka hanya bisa dilatih keterampilan khusus selama kondisi fisiknya memungkinkan.

4. Tunagrahita Sangat Berat/*Profound* (IQ dibawah 25)

Karakteristik *profound* mempunyai masalah yang sangat serius, baik menyangkut kondisi fisik, fungsi intelektual maupun program pendidikan yang tepat bagi mereka. Umumnya anak tunagrahita sangat berat (*profound*) mengalami kerusakan otak dan kelainan fisik, seperti hydrocephalus, mongolism dan sebagainya. Mereka mungkin masih mampu berjalan dan makan sendiri. Namun, kemampuan berbicara dan berbahasa mereka sangat rendah. Meskipun mereka mungkin mengatakan beberapa frase sederhana, interaksi sosial mereka sangatlah terbatas (Lyen, 2002, hal, 50). Kelainan fisik lainnya dapat dilihat pada kepala yang

lebih besar dan sering bergoyang-goyang. Penyesuaian dirinya juga sangat kurang, bahkan ada anak yang selalu memerlukan bantuan orang lain karena mereka tidak mampu berdiri sendiri. Sehingga mereka membutuhkan layanan medis yang insentif.

Berdasarkan penjelasan di atas menunjukkan bahwa semakin rendah kecerdasan anak, maka semakin besar bimbingan atau pendampingan yang diperlukan.

C. Penyebab Tunagrahita

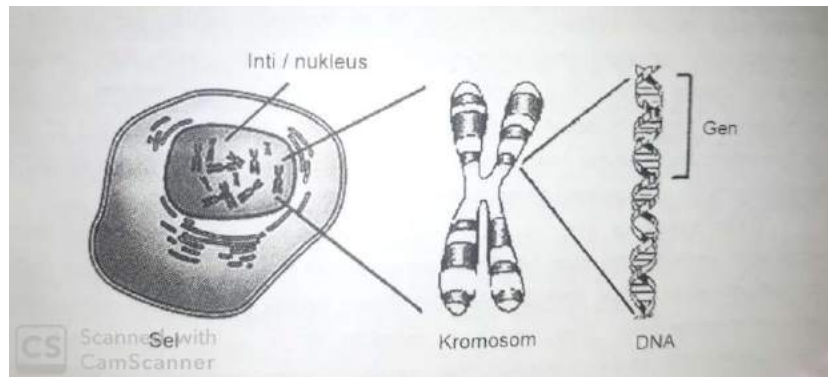
Tunagrahita disebabkan oleh berbagai faktor. Strauss membagi faktor penyebab ketunagrahitaan menjadi dua gugus yaitu endogen dan eksogen. Faktor endogen apabila letak penyebabnya pada sel keturunan dan eksogen adalah hal-hal di luar sel keturunan, misalnya infeksi, virus menyerang otak, benturan kepala yang keras, radiasi, dan lain-lain (Amin, 1995: 62). Penyebab terjadinya anak dengan hambatan intelektual atau ketunagrahitaan, dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan waktu terjadinya, yaitu faktor sebelum lahir (*prenatal*); saat kelahiran (*natal*), dan setelah lahir (*postnatal*). Agar memberikan informasi lebih lengkap di bawah ini akan dibahas lebih lengkap.

1. Faktor Sebelum Lahir (*prenatal*)

a. Faktor keturunan

Penyebab kelainan yang berkaitan dengan faktor keturunan yaitu kelainan kromosom dan kelainan gen. Perbedaan kromosom dan gen menurut Faradz (2016: 28) “Gen tidak terletak bebas di dalam nukleus melainkan berkelompok seperti manik-manik yang terjalin pada dua utas tali yang terpilin di

untaian yang dinamakan DNA dan DNA ini berada di dalam kromosom”.



Gambar 24 Sel, inti sel, kromosom dan DNA

1) Kelainan kromosom, dapat dilihat dari bentuk dan nomornya. Dilihat dari bentuknya dapat berupa inversi (kelainan yang menyebabkan berubahnya urutan gene karena melilitnya kromosom; delesi (kegagalan meiosis, kekurangan kromosom pada salah satu sel karena salah satu pasangan tidak membelah); duplikasi (kelebihan kromosom pada salah satu sel yang lain karena kromosom tidak berhasil memisahkan diri); translokasi (adanya kromosom yang patah dan patahannya menempel pada kromosom lain).

Contoh kasus kelainan kromosom:

a) *Down syndrom* (DS) mungkin merupakan kelainan genetik yang paling banyak diketahui yang dapat menyebabkan ketunagrahitaan. Satu diantara 800 sampai 1.000 anak dilahirkan dengan DS (*National Down Syndrome Society*, 2003). Penyebab terjadinya DS sangat jelas: Biasanya setiap individu mempunyai empat puluh enam kromosom, masing-masing ibu dan bapak menyumbangkan duapuluh

tiga kromosom. Pada individu dengan DS, muncul kromosom tambahan berupa pasangan dua puluh satu kromosom, dan oleh karena itu sindrom tersebut sering disebut Trisomy 21.

- b) *Fragile X syndrom*. Fragile X syndrom, kadang-kadang disebut Martin-Bell syndrom, merupakan bentuk yang paling umum dari ketunagrahitaan yang diturunkan. Laki-laki dan perempuan dapat membawa kelainan, tetapi hanya ibu yang dapat meneruskan kelainan pada anaknya. Sindrom ini berkembang ketika terjadinya mutasi dalam satu gen dalam kromosom X. Fragile A syndrom terlihat hampir 1 pada setiap 1.200 laki-laki dan 1 pada setiap 2.500 perempuan. Laki-laki dengan kelainan ini biasanya mempunyai ketunagrahitaan yang signifikan, sedangkan perempuan biasanya kelainan yang ringan. Individu dengan sindrom Fragil X ini biasanya memiliki bentuk wajah yang panjang, telinga yang lebar dan otot-otot yang lemah, tetapi umumnya mereka sehat.
- c) *Prader-Willi*. Prader-Willi syndrom tidak sebanyak Down syndrom dan Fragile X syndrom, terjadinya kurang lebih pada 1 berbanding 14.000 bayi. Sindrom disebabkan sindrom. Sindrom muncul oleh adanya mutasi beberapa macam kromosom 15 (contoh: kromosom bapak hilang pada anak; diri seorang memberikan sekaligus dua kromosom 15 menggantikan kromosom dari bapaknya). Anak-anak dengan Prader-Willi syndrom biasanya memiliki ketunagrahitaan yang ringan dan sedang, dan

diantara mereka memiliki kemampuan di bawah rata-rata sampai rata-rata (Prader-Willi Syndrom Association, 2003).

2) Kelainan *Gene*. Kelainan ini terjadi pada waktu mutasi, tidak selamanya tampak dari luar (tetap dalam tingkat genotif). Ada 2 hal yang perlu diperhatikan untuk memahaminya, yaitu kekuatan kelainan tersebut dan tempat gena (locus) yang mendapat kelainan.

b. Gangguan metabolisme dan gizi

Gangguan fisik dan mental pada individu dapat disebabkan karena kegagalan dalam pemenuhan gizi dan metabolisme. Perkembangan sel-sel otak saat ditentukan oleh metabolisme dan gizi. Kelainan yang disebabkan oleh kegagalan metabolisme dan gizi, antara lain phenylketonuria (akibat gangguan metabolisme asam amino) dengan gejala yang tampak berupa: tunagrahita, kekurangan pigmen, kejang saraf, kelainan tingkah laku; gargoylism (kerusakan metabolisme saccharide yang menjadi tempat penyimpanan asam mucopolysaccharide dalam hati, limpa kecil, dan otak) dengan gejala yang tampak berupa ketidaknormalan tinggi badan, kerangka tubuh yang tidak proporsional, telapak tangan lebar dan pendek, persendian kaku, lidah lebar dan menonjol, dan tunagrahita; cretinism (keadaan hypothyroidism kronik yang terjadi selama masa janin atau saat dilahirkan) dengan gejala kelainan yang tampak adalah ketidaknormalan fisik yang khas dan ketunagrahitaan.

c. Infeksi dan keracunan

Keadaan ini disebabkan oleh terjangkitnya penyakit-penyakit selama janin masih berada dalam kandungan. Penyakit yang dimaksud, antara lain rubella yang mengakibatkan ketunagrahitaan serta adanya kelainan pendengaran, penyakit jantung bawaan, berat badan sangat kurang ketika lahir; syphilis bawaan; syndrome gravidity beracun, hampir pada semua kasus berakibat ketunagrahitaan.

d. Trauma dan zat radioaktif

Terjadinya trauma terutama pada otak ketika bayi dilahirkan atau terkena radiasi zat radioaktif saat hamil dapat mengakibatkan ketunagrahitaan. Trauma yang terjadi pada saat dilahirkan biasanya disebabkan oleh kelahiran yang sulit sehingga memerlukan alat bantu. Ketidaktepatan penyinaran atau radiasi sinar X selama bayi dalam kandungan mengakibatkan cacat mental microcephaly.

e. *Fetal alcohol syndrom (FAS)*

Fetal alcohol syndrom timbul sebagai akibat dari ibu ketika mengandung sering mengkonsumsi alkohol yang berdampak terhadap janin di dalam kandungannya. FAS dapat mengakibatkan ketunagrahitaan dan hanya satu-satunya yang dengan jelas dapat dicegah, dan harus diingat bahwa tidak setiap siswa dengan FAS memiliki ketunagrahitaan. Siswa dengan syndrom ini biasanya dalam perkembangannya memiliki tubuh yang kecil dan lamban dibandingkan dengan anak-anak yang lainnya.

f. Phenylketonuria (PKU)

Phenylketonuria merupakan kelainan metabolik diwariskan yang dapat mengakibatkan ketunagrahitaan apabila tidak segera ditangani. Hal ini terjadi pada 1 dari 15.000 bayi. PKU terjadi ketika tubuh tidak mampu untuk memproduksi kimia yang diperlukan untuk mengganti yang lainnya, hal ini disebabkan oleh adanya racun kimia. Anak-anak terkena PKU jika kedua orang tuanya membawa gen yang jelek sehingga menyebabkan PKU tersebut, dan hal itu mengenai laki-laki atau perempuan sama saja. Jika anda suatu saat melihat tulisan kecil pada kaleng minuman ringan, dan tertulis "phenylketonurics" artinya produk tersebut mengandung phenylalanine, kimia yang tidak dapat dimetabolisme. Penanganan terhadap PKU harus segera dilakukan begitu terdeteksi, dan termasuk di dalamnya harus melakukan diet dengan mengkonsumsi makanan yang mengandung phenylalanine yang rendah. Sebagai contoh, makanan yang berprotein tinggi seperti daging, ikan, dan daging ayam tidak diijinkan. Apabila diet terus dilakukan dan tingkat kimia di dalam darah terus dimonitor, siswa dengan kelainan ini tidak akan terpengaruh secara signifikan.

g. *Toxoplasmosis*

Toxoplasmosis adalah infeksi yang disebabkan oleh parasit, dan lebih dari enam puluh juta orang di Amerika membawa *toxoplasmosis* ini (Centers for Disease Control and Prevention, 2003), termasuk di dalamnya 10 sampai 15 persen perempuan usia melahirkan (15 sampai 45 tahun). Hal itu biasanya tidak masalah, karena sistem kekebalan tubuh mencegahnya dari rasa

sakit. Bagaimanapun seorang ibu yang terkena parasit ini dapat menularkan kepada anaknya yang ada dalam kandungan. Bayi mungkin akan kelihatan normal pada waktu lahir, tetapi ketunagrahitaan atau ketunanetraan mungkin akan terjadi kemudian dalam kehidupannya. Penting untuk diketahui bahwa parasit ini menyebarkan melalui kotoran kucing. Sumber lain dari parasit ini adalah daging yang terinfeksi, termasuk di dalamnya babi, domba, dan rusa.

2. Faktor saat Kelahiran (Perinatal)

Faktor *perinatal* atau saat kelahiran, misalnya bayi memiliki napas pendek, kejang dan menderita kerusakan otak karena kelahiran yang disertai *hypoxia*. Kerusakan juga dapat disebabkan oleh trauma mekanis terutama pada kelahiran yang sulit. Selain itu bayi yang lahir prematur dengan berat badan 3,3 pon beresiko 10 sampai 20 persen ketunagrahitaan (Beer & Berkow, 2003).

3. Faktor Setelah kelahiran (Post Natal)

Beberapa faktor setelah kelahiran yang dapat menyebabkan ketunagrahitaan adalah sebagai berikut:

a. *Encephalitis*

Encephalitis adalah istilah yang dipergunakan untuk menggambarkan kerusakan pada otak, dan hal itu bisa disebabkan oleh kuman virus infeksi. Vaksinasi telah mengurangi kemungkinan lebih besar anak terserang kuman virus infeksi ini (contohnya: measles, mumps, atau chickenpox), tetapi penyakit ini juga dapat ditularkan melalui jenis nyamuk

dan binatang tertentu yang memiliki rabies. Dalam beberapa kasus, encephalitis menyebabkan keterbelakangan mental.

b. Keracunan timah hitam

Keracunan timah hitam dapat mengakibatkan timbulnya ketunagrahitaan pada seorang anak. Diperkirakan bahwa hampir setengah juta anak-anak usia satu sampai lima tahun mempunyai kandungan timah hitam yang tinggi dalam darahnya (Center for Disease Control and Prevention, 2003). Seperti halnya fetal alcohol syndrom (FAS), timbulnya ketunagrahitaan akibat dari keracunan timah hitam ini bisa dicegah.

c. Luka otak

Setiap kejadian yang mengakibatkan luka pada menyebabkan ketunagrahitaan pada anak. Contoh: jatuh dari sepeda atau alat-alat bermain lainnya, kecelakaan lalulintas, mengakibatkan oksigen terhambat, dan kekurangan gizi.

d. Faktor lingkungan

Banyak faktor lingkungan yang diduga menjadi penyebab terjadinya ketunagrahitaan. Telah banyak penelitian yang dilakukan untuk membuktikan hal ini, salah satunya adalah temuan Patton & Polloway (1986:188) bahwa bermacam-macam pengalaman negatif atau kegagalan dalam melakukan interaksi yang terjadi selama periode perkembangan menjadi salah satu penyebab ketunagrahitaan. Studi yang dilakukan Kirk (Triman Prasadio, 1982:25) menyebutkan anak yang berasal dari keluarga yang tingkat sosial ekonominya rendah memiliki prestasi belajar yang rendah dan semakin berkurang dengan meningkatnya usia. Hal ini dipengaruhi oleh latar belakang

pendidikan orang tua yang mengakibatkan kurangnya kesadaran dan pengetahuan orang tua akan pentingnya pendidikan bagi anaknya dalam memberikan stimulasi yang tepat pada masa perkembangan anak. Mengenai hal ini, Triman Prasadio (1982: 26) mengemukakan bahwa kurangnya rangsang intelektual yang memadai mengakibatkan timbulnya hambatan dalam perkembangan inteligensia sehingga anak dapat berkembang menjadi anak retardasi mental.

D. Dampak Tunagrahita

Menurut Mangungsong (2009: 135) dampak yang dialami anak tunagrahita mencakup beberapa area, sebagai berikut:

1. *Atensi* (perhatian)

Atensi sangat diperlukan dalam proses belajar. Seseorang harus dapat memusatkan perhatiannya sebelum ia mempelajari sesuatu. Tomporowski dan Tinsley (dalam Hallahan & Kauffman, 2006, p.146) menyebutkan bahwa kesulitan belajar pada mereka yang mengalami keterbelakangan mental lebih disebabkan karena masalah dalam memusatkan perhatiannya. Anak tunagrahita sering memusatkan perhatian pada benda yang salah, serta sulit mengalokasikan perhatian mereka dengan tepat.

2. Daya ingat

Kebanyakan dari mereka yang menderita keterbelakangan mental mengalami kesulitan dalam mengingat suatu informasi. Seperti Bary, Fletcher, & Turner (dalam Hallahan dan Kauffman, 2006. p.146) katakan, seringkali masalah ingatan yang dialami adalah yang berkaitan dengan *working memory*, yaitu kemampuan

menyimpan informasi tertentu dalam pikiran sementara melakukan tugas kognitif lain.

3. Perkembangan Bahasa

Warren & Yoder (dalam Hallahan & Kauffman, 2006, p.146) mengungkapkan bahwa secara umum, anak tunagrahita mengikuti tahap-tahap perkembangan bahasa yang sama dengan anak normal, tetapi perkembangan bahasa mereka biasanya terlambat muncul, lambat mengalami kemajuan dan berakhir pada tingkat perkembangan bahasa yang lebih rendah. Mereka juga mengalami masalah dalam memahami dan menghasilkan bahasa (Hallahan & Kauffman, 2006, p.146). perkembangan bahasa yang buruk dan masalah dalam *self regulation* saling berhubungan. Karena banyak strategi *self regulation* berdasarkan pada dasar-dasar ilmu bahasa. Anak yang buruk keterampilan bahasanya akan terhambat dalam menggunakan *self regulation*-nya.

4. *Self Regulation*

Salah satu alasan yang utama mengapa penderita keterbelakangan mental memiliki masalah dalam daya ingatnya adalah mereka yang mengalami kesulitan dalam *self regulation*-nya, yaitu kemampuan seseorang untuk mengatur tingkah lakunya sendiri. Jadi apabila seseorang diberikan sejumlah daftar kata-kata yang perlu diingat, kebanyakan orang akan mengulanginya dengan cara menghafal dan menyimpannya dalam ingatan. Keadaan ini menunjukkan bahwa mereka secara aktif mengatur tingkah laku mereka untuk menentukan strategi apa yang akan digunakan. Mereka yang keterbelakangan mental mengalami kesulitan dalam menentukan strategi *self regulation*-nya, seperti mengulang suatu

materi. Mereka juga mengalami kesulitan dalam metakognisi yang berhubungan erat dengan kemampuan regulasi diri (Bebko & Luhaorg, 1998 dalam Hallahan dan Kauffman, 2006. P. 146). Metakognisi berarti kesadaran seseorang akan strategi apa yang dibutuhkan untuk melakukan sebuah tugas, kemampuan merencanakan bagaimana menggunakan startegi tersebut, serta mengevaluasi seberapa baik startegi tersebut bekerja.

5. Perkembangan sosial

Anak tunagrahita cenderung sulit mendapat teman dan mempertahankan pertemanan tersebut karena setidaknya dua alasan. Pertama, sebagaimana yang ditemukan oleh Kasari & Bauminger (dalam Hallahan & Kauffman, 2006, p.147) bahwa mulai usia pra sekola, mereka tidak tahu bagaimana memulai interaksi sosial dengan orang lain. Kedua, bahkan ketika mereka tidak sedang berusaha untuk berinteraksi dengan orang lain, mereka mungkin menampilkan tingkah laku yang membuat teman-teman mereka menjauh, mislanya karena perhatian yang tidak fokus dan mengganggu. Selain itu, seperti yang telah disinggung sebelumnya, konsep diri anak tunagrahita buruk dan kemungkinan besar mereka tidak mendapat kesempatan untuk bersosialisai dengan orang lain.

6. Motivasi

Masalah-masalah di atas berisiko untuk mengembangkan masalah motovasi. Jika anak tunagrahita selalu mengalami kegagalan maka dapat berisiko untuk mengembangkan kondisi *learned helplesness*, dimana munculnya perasaan bahwa seberapa besarpun usaha mereka, pasti akan menunjukkan kegagalan.

Akhirnya, mereka akan cenderung mudah menyerah ketika dihadapkan pada tugas yang menantang.

7. Prestasi Akademis

Karena adanya hubungan yang erat antara intelegensi dengan prestasi seseorang, maka mereka yang keterbelakangan mental akan terhambat dalam semua prestasi akademisnya dibandingkan dengan mereka yang normal. Performa anak-anak cacat mental pada semua area kemampua akademis berada di bawah rata-rata mereka yang seusia dengannya (Mastropieri & Scruggs, 2000, p.89). Mereka yang cacat mental juga cenderung menjadi *underachiever* dalam kaitannya dengan harapan-harapan yang didasarkan pada tingkat kecerdasannya.

E. Kebutuhan Tunagrahita

Menurut Amin (1995 : 160) menambahkan ada beberapa kebutuhan tunagrahita yang dapat diakomodasi melalui Pendidikan antara lain sebagai berikut:

1. Dapat Merealisasikan Diri

Banyak orang yang mempunyai bakat untuk menjadi penyanyi tetapi takut menyanyi, atau mempunyai bakat di bidang mesin tetapi tidak berkesempatan untuk mengerjakannya. Orang seperti itu belum merealisasikan bakatnya untuk menjadi kenyataan. Pendidikan harus membantu orang tersebut untuk merealisasikan. Orang yang bekerja sesuai dengan bakatnya mempunyai kemungkinan yang besar untuk memperoleh kepuasan. Faktor-faktor yang dapat menghalangi seseorang merealisasikan bakatnya, misalnya, tidak mempunyai kesempatan, salah sangka

terhadap bakat tersebut. Anak tunagrahita karena ketunagrahitaan (retardasi mental) yang disandanginya dapat menghalangi untuk merealisasikan bakat-bakatnya.

2. Dapat Mengembangkan Kesanggupan Berkomunikasi

Yang dimaksud komunikasi ialah hubungan seseorang dengan orang lain melalui bahasa lisan, tulisan, mendengarkan, dan membaca. Anak tunagrahita ringan umumnya dapat berkomunikasi baik secara lisan maupun dengan tulisan (surat menyurat dan bacaan yang sederhana), sedangkan anak tunagrahita sedang umumnya hanya dapat berkomunikasi secara lisan. Mereka pada umumnya tidak dapat mencapai tingkat kemajuan dalam taraf membaca yang sebenarnya. Bahkan untuk anak tunagrahita berat dan sangat berat, sulit/tidak dapat melakukan komunikasi sekalipun secara lisan. Pendidikan anak tunagrahita seyogyanya memperhatikan hal-hal tersebut, sehingga semua anak didik tunagrahita dapat mengadakan komunikasi sesuai dengan tingkat kemampuannya.

3. Dapat Bertindak Serasi dan Efisien

Tindakan yang serasi mempunyai koordinasi satu sama lain dan enak dipandang. Tindakan tersebut akan menjadi efisien karena tidak ada bagian yang tidak berguna. Anak tunagrahita perlu mempunyai sifat dan tindakan seperti ini. Dengan latihan yang sistematis diharapkan sebagian besar terutama tunagrahita ringan dan mungkin sebagian tunagrahita sedang akan bertindak serasi dan efisien.

4. Dapat ikut bertanggung jawab sebagai anggota masyarakat

Banyak anak dan orang tunagrahita (terutama tunagrahita ringan) yang menyadari bahwa kebahagiaan mereka tidak terletak pada perlindungan yang berlebih-lebihan, melainkan dalam peranannya selaku anggota masyarakat yang wajar dan berguna. Kesadaran ini perlu dipupuk dan dibuktikan dalam sikap kita sehari-hari terhadapnya. Sikap sementara orang yang memperlakukan anak dan orang tunagrahita dengan cara belas kasihan untuk memberikan perlakuan yang khusus bukanlah sikap yang sehat. Pendidikan anak tunagrahita bertugas menyadarkan hal ini, memberikan kecakapan-kecakapan praktis agar mereka, orang-orang tunagrahita dapat ikut bertanggung jawab sebagai anggota masyarakat sesuai dengan tingkat kemampuan masing-masing.

5. Dapat berpartisipasi dalam pembangunan

Dalam jiwa tiap-tiap orang bergelora, karena adanya dorongan untuk turut dalam kelompok orang lain dan/atau masyarakat lingkungannya, tidak terkecuali anak tunagrahita pun punya kebutuhan (dorongan) untuk diakui sebagai anggota kelompok atau masyarakat. Pengakuan sebagai anggota kelompok atau masyarakat dapat terajdi kalau individu yang bersangkutan dapat berpartisipasi dalam kegiatan kelompok atau masyarakat, dengan kata lain dapat berpartisipasi dalam pembangunan. Pendidikan anak tunagrahita seharusnya dapat mewujudkan dorongan tersebut dengan merealisasikan tujuan khusus pendidikan anak tunagrahita, sehingga orang-orang tunagrahita sejauh mungkin dapat berpartisipasi dalam pembangunan sesuai dengan kemampuannya masing-masing.

F. Teknologi Asistif Tunagrahita

1. *Picture schedule*

Picture schedule adalah gambar-gambar yang disusun oleh perencana jadwal untuk mengingatkan kegiatan yang dilakukan setiap hari.

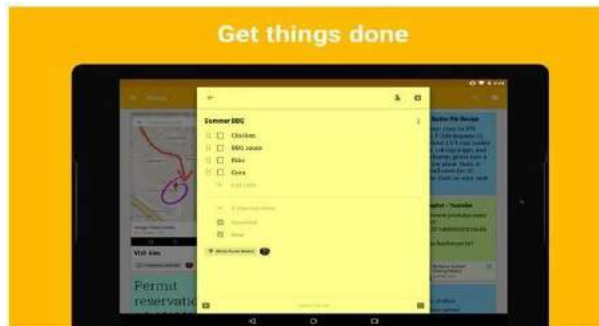


Gambar 25 *Picture schedule*

2. *Google Keep*

Sebuah aplikasi catatan dan to-do list yang belum terlalu dikenal oleh pengguna Android. Adalah Google Keep yang merupakan sebuah aplikasi catatan sederhana dan sudah diperkuat oleh beberapa fitur. Anda dapat berbagi catatan kepada orang lain dan mengambil catatan yang terdapat pada akun Google Drive Anda. Salah satu fitur yang ditawarkan oleh Google Keep adalah kemampuan untuk menambahkan pengingat pada catatan sehingga Anda bisa mendapatkan pemberitahuan pada waktu yang sudah ditentukan. Jika Anda adalah pengguna setia berbagai aplikasi

Google, maka Google Keep bisa menjadi aplikasi pengingat jadwal kegiatan yang terbaik bagi Anda.



Gambar 26 Google Keep

3. *PXC 550 Wireless*

PXC 550 Wireless membantu anak dengan hambatan intelektual atau tunagrahita mengurangi atau menghilangkan kebisingan tertentu yang dapat mengganggu konsentrasi. Orang dapat menggunakan headphone ini untuk mendukung aktivitas sehari-hari serta menyelesaikan pekerjaan lebih cepat dengan membatasi gangguan dari suara yang tidak perlu.



Gambar 27 PXC 550 Wireless

4. *Big Button Photo Dialer*

The Big Button Photo Dialer memudahkan anak tunagrahita untuk membuat panggilan cepat. Hampir sebagian besar anak

tunagrahita tidak bisa membaca sehingga membuat panggilan menjadi lebih mudah dengan menggunakan gambar dengan mengidentifikasi 12 nomor yang sering dipanggil dan layanan darurat. Angkat saja teleponnya dan tekan gambar orang yang ingin Anda telepon. Mudah disiapkan dan diprogram. Tidak ada baterai atau colokan AC yang dibutuhkan. Cukup hubungkan Pemanggil Foto Tombol Besar ke telepon Anda yang ada, kemudian hubungkan unit ke soket telepon di dinding dengan kabel yang disediakan. Foto meluncur dengan mudah di bawah tombol.



Gambar 28 *The big button photo dialer*

4.3 Rangkuman

1. Tunagrahita adalah memiliki intelegensi di bawah rata-rata dan berdampak pada perilaku adaptif. Konsep perilaku adaptif berkaitan dengan kemampuan bahasa dan pemahaman anak dengan hambatan intelektual berkaitan dengan uang, waktu dan angka (money, time, and number) dan *self direction*.
2. Dampak tunagrahita berpengaruh : a) *Atensi* (perhatian), b) Daya ingat, c) Perkembangan Bahasa, d) *Self Regulation*, e) Perkembangan sosial, f) Motivasi, g) Prestasi Akademis.
3. Kebutuhan Tunagrahita antara lain: a) Dapat Merealisasikan Diri, b) Dapat Mengembangkan Kesanggupan Berkomunikasi, c) Dapat Bertindak Serasi dan Efisien, d) Dapat ikut bertanggung jawab sebagai anggota masyarakat dan e) Dapat berpartisipasi dalam pembangunan.

4.4 Latihan

Untuk mengetahui pemahaman Anda mengenai materi di atas, maka kerjakanlah soal di bawah ini!

1. Cobalah cari referensi tentang tunagrahita atau *children with intellectual disability* melalui jurnal nasional dan jurnal internasional minimal 5 tahun terakhir!
2. Coba anda diskusikan dengan teman-teman anda, dari beberapa referensi yang anda temukan? Laporkan hasilnya!
 - a. Temukan atau rumuskan pengertian tunagrahita!
 - b. Lakukan analisis penyebab terjadinya tunagrahita!
 - c. Lakukan analisis dampak hambatan tunagrahita!
 - d. Lakukan analisis kebutuhan tunagrahita!

Petunjuk Jawaban Latihan

1. Untuk dapat melakukan menemukan referensi tunagrahita, Anda harus memahami pengertian tunagrahita, penyebab tunagrahita, dampak tunagrahita, kebutuhan tunagrahita.
2. Untuk dapat menemukan referensi tunagrahita selain mencari referensi dari buku, Anda juga harus melakukan kajian literasi digital untuk menemukan referensi terbaru.

4.5 Tes Formatif 4

1. Anak yang memiliki intelegensi di bawah rata-rata dan berdampak pada perilaku adaptif disebut
 - a. Tunanetra
 - b. Tunarugu
 - c. Tunagrahita
 - d. Tunadaksa
2. Klasifikasi Anak dengan hambatan intelektual di bawah ini kecuali....
 - a. Tunagrahita ringan/ *mild*
 - b. Tunagrahita
 - c. Tunagrahita berat/ *severe*
 - d. Tunagrahita sangat berat / *profound*
3. Anak tunagrahita yang tidak memperlihatkan kelainan fisik yang mencolok walaupun perkembangan fisiknya sedikit agak lambat dari pada anak rata-rata disebut.....
 - a. Tunagrahita ringan/ *mild*
 - b. Tunagrahita sedang/ *moderate*
 - c. Tunagrahita berat/ *severe*
 - d. Tunagrahita sangat berat/ *profound*
4. Dampak tunagrahita mencakup beberapa area, di bawah ini kecuali.....
 - a. Atensi (perhatian)
 - b. Perkembangan Motorik
 - c. Perkembangan Bahasa
 - d. *Self Regulation*

5. Kemampuan seseorang untuk mengatur tingkah lakunya sendiri disebut
 - a. Atensi (perhatian)
 - b. Perkembangan Motorik
 - c. Perkembangan Bahasa
 - d. *Self Regulation*
6. Kebutuhan anak tunagrahita di bawah ini, kecuali
 - a. Dapat merealisasikan diri
 - b. Dapat mengembangkan kesanggupan berkomunikasi
 - c. Dapat bertindak serasi dan efisien
 - d. Dapat mengembangkan diri
7. Gambar- gambar yang di susun oleh perencana jadwal untuk mengingatkan kegiatan yang dilakukan setiap hari disebut.....
 - a. *Picture schedule*
 - b. *Google Keep*
 - c. *PXC 550 Wireless*
 - d. *Big Button Photo Dialer*
8. Sebuah aplikasi catatan sederhana dan sudah diperkuat oleh beberapa fitur disebut....
 - a. *Picture schedule*
 - b. *Google Keep*
 - c. *PXC 550 Wireless*
 - d. *Big Button Photo Dialer*
9. Alat yang membantu anak dengan hambatan intelektual atau tunagrahita mengurangi atau menghilangkan kebisingan tertentu yang dapat mengganggu konsentrasi disebut.....
 - a. *Picture schedule*

- b. Google Keep*
 - c. PXC 550 Wireless*
 - d. Big Button Photo Dialer*
10. Alat yang dibuat untuk memudahkan anak tunagrahita untuk membuat panggilan cepat disebut.....
- a. Picture schedule*
 - b. Google Keep*
 - c. PXC 550 Wireless*
 - d. Big Button Photo Dialer*

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 4 yang terdapat di bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban yang benar}}{\text{Jumlah Soal}} \times 100 \%$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan ke Bab 5. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1 di Bab 4.

BAB 5

TEKNOLOGI ASISTIF TUNADAKSA

5.1 Pendahuluan

Bab ini, Anda akan mengkaji secara khusus terkait materi tunanetra dan kebutuhannya. Materi kajian dalam Bab ini, secara terperinci mencakup pengertian tunadaksa, penyebab tunadaksa, dampak ketunadaksaan, kebutuhan tunadaksa dan contoh teknologi asistif tunadaksa. Materi yang terdapat dalam Bab 4 ini merupakan prasyarat/ landasan bagi penguasaan Bab-Bab berikutnya. Oleh karena itu, pelajarilah dengan cermat materi Bab ini agar Anda tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari Bab berikutnya.

Setelah menyelesaikan Bab ini, Anda diharapkan mampu menjelaskan tunadaksa dan kebutuhannya. Secara khusus, Anda diharapkan mampu melakukan hal-hal berikut.

1. Menemukan konsep tunadaksa
2. Menganalisis kebutuhan teknologi asistif tunadaksa.

Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, Bab ini terdiri dari satu kegiatan belajar sebagai berikut.

5.2 Kegiatan belajar 1: Teknologi Asistif Tunadaksa

Pelajari materi dengan cermat, serta patuhi petunjuk yang diberikan agar Anda berhasil menguasai materi Bab ini.

KEGIATAN BELAJAR 1

TEKNOLOGI ASISTIF TUNADAKSA

A. Pengertian Tunadaksa

Anak Berkebutuhan Khusus (ABK) secara garis besar dibedakan menjadi dua yakni ABK temporer dan ABK permanen. ABK temporer merupakan anak pada umumnya, namun karena situasi dan kondisi lingkungan, budaya, sosial, ekonomi, politik, dan kebudayaan mengakibatkan mereka memerlukan pendidikan khusus, misalnya, anak dari daerah terpencil atau terbelakang, anak yang mengalami bencana alam, bencana sosial, anak yang tidak mampu dalam bidang ekonomi, anak jalanan, pekerja anak. Sedangkan ABK permanen merupakan ABK permanen merupakan anak yang memiliki kelainan (anak berkelainan) atau anak yang memiliki potensi kecerdasan dan atau bakat istimewa. Anak berkelainan seperti anak tunanetra, anak tunarungu, anak tunagrahita, anak dengan hambatan fisik dan motorik, anak kesulitan belajar spesifik, anak hiperaktif, anak tunaganda dan anak autisme. Buku ajar ini tidak akan membahas keseluruhan ABK tersebut, namun lebih spesifik membahas anak dengan hambatan fisik dan motorik.

Istilah anak dengan hambatan fisik dan motorik atau tunadaksa sering disebut anak cacat fisik, cacat tubuh dan cacat *orthopedic*, *crippled* dan *orthopedically handicapped* (Depdikbud, 1986:6). Secara terminologi istilah tunadaksa dari kata “Tuna” yang artinya rugi atau kurang, dan “Daksa” yang artinya tubuh. Cacat tubuh ini berbeda dengan cacat pada indera, apabila cacat pada indera matanya disebut tunanetra dan apabila cacat pada indera penglihatan disebut tunarungu.

Secara fisik, tunadaksa merupakan kondisi kelainan atau cacat menetap pada alat gerak (tulang, sendi, dan otot) sehingga mengalami masalah dalam berinteraksi dengan lingkungan. Kelainan pada anak dengan hambatan fisik dan motorik dapat mengakibatkan gangguan gerak, kecerdasan, komunikasi, persepsi, koordinasi, perilaku, dan adaptasi, sehingga mereka memerlukan layanan pendidikan khusus. Gambaran seseorang yang mengalami ketunadaksaan yaitu seseorang yang mengalami kesulitan dalam mengoptimalkan fungsi anggota tubuh sebagai akibat dari luka, penyakit, pertumbuhan yang salah bentuk, kemampuan gerakan tubuh yang mengalami penurunan dengan kondisi tersebut menyebabkan tunadaksa kesulitan dalam berperan aktif dalam kegiatan sehari-hari maupun dalam mengikuti pembelajaran di sekolah.

Jadi, definisi anak dengan hambatan fisik dan motorik merupakan anak yang mengalami kelainan atau kecacatan pada sistem otot, tulang, dan persendian. Tunadaksa ditujukan kepada mereka yang mengalami cacat pada anggota tubuh atau memiliki anggota tubuh yang tidak lengkap yang mengganggu aktivitas hidup sehari-hari maupun dalam mengikuti pembelajaran.

B. Klasifikasi Anak dengan Hambatan Fisik dan Motorik

Sebelum memberikan penanganan atau layanan pada anak dengan hambatan fisik dan motorik terlebih dahulu memahami penggolongan atau klasifikasi tunadaksa. Secara garis besar tunadaksa dibedakan menjadi 3 yaitu (1) kelainan pada sistem cerebral (*cerebral system*) (2) kelainan pada sistem otot dan rangka (*musculus skeletal system*) dan (3) kelainan bawaan.

1. Kelainan pada sistem cerebral (*cerebral system*)

Peyandang tunadaksa yang mengalami kelainan pada sistem cerebral, kelainan tersebut terletak pada sistem saraf pusat. Contohnya anak dengan *Cerebral Palsy* (CP) atau kelumpuhan otak. Anak dengan *Cerebral Palsy* ditandai dengan adanya kelainan gerakan, sikap atau bentuk tubuh, dan terkadang disertai dengan gangguan psikologis dan sensoris penyebabnya karena adanya kerusakan pada masa perkembangan otak. Soeharto dalam Wardani (2016:7.5) mendefinikan *cerebral palsy* sebagai suatu cacat yang terdapat pada fungsi otot dan urat saraf dan penyebabnya terletak dalam otak. Kadang-kadang juga terdapat gangguan pada pancaindra, ingatan, dan psikologis (perasaan).

Klasifikasi *Cerebral Palsy* (CP) berdasarkan derajat kecacatan dibedakan menjadi 3 yakni (1) ringan, mereka yang dapat berjalan tanpa menggunakan alat, berbicara tegas, dapat menolong dirinya sendiri dalam kehidupan sehari-hari; (2) sedang, mereka yang membutuhkan *treatment* atau latihan khusus untuk berbicara, berjalan dan mengurus dirinya sendiri, memerlukan alat khusus seperti *brace*, *krutch*, dsb. (3) berat, mereka yang tetap membutuhkan perawatan tetap dalam ambulasi, berbicara, dan menolong dirinya sendiri, serta tidak dapat hidup sendiri di tengah masyarakat.

Klasifikasi *Cerebral Palsy* (CP) berdasarkan topografi yakni (1) monoplegia, hanya satu anggota gerak yang lumpuh; (2) hemiplegia, lumpuh anggota gerak atas dan bawah pada sisi yang sama; (3) paraplegia, lumpuh pada kedua buah tungkai atau

kakinya; (4) triplegia, tiga anggota gerak mengalami kelumpuhan; (5) quadriplegia, seluruh anggota gerak mengalami kelumpuhan.

Klasifikasi *Cerebral Palsy* (CP) berdasarkan fisiologi atau fungsi geraknya dibedakan atas; (1) *Spastik*, kekejangan pada sebagian ataupun pada seluruh otot dan kekakuan pada otot-otot organ bicaranya, (2) *dykenisia*, meliputi *athetosis*, gerakan-gerakan menjadi tidak terkendali dan tidak terarah, *rigid*, kekakuan pada otot, sehingga gerakan seluruh anggota gerak tubuh seperti robot, tangan dan kaki sulit dibengkokkan; *tremor*, getaran-getaran atau gerakan kecil yang terus menerus; (3) *ataxia*, gangguan keseimbangan, langkahnya seperti orang mabuk, kadang terlalu lebar atau terlalu pendek, jalannya gontai, pada saat mengambil suatu barang sering terjadi salah perhitungan; (4) jenis campuran, seorang anak yang memiliki dua atau lebih kelainan di atas.

Tabel 3. Klasifikasi *Cerebral Palsy*

Gangguan	Lokasi Lesi	Ciri-Ciri
Spastisitas	Korteks motorik, sistem piramidal	Meningkatkan tonus otot, reflex yang hiperaktif, mudah munculnya proses peregangan, meningkatnya pada jangkauan gerak sendi yang penuh.
Atetoiit	Ganglia basalis, system ekstra piramidal	Gerakan menggeliat perlahan, involunter, dan terus menerus, pada ekstremitas, leher dan wajah.

Gangguan	Lokasi Lesi	Ciri-Ciri
Ataksia	Cerebellum atau tracus cerebellaris	Gaya berjalan yang tidak mantap, berbasis lebar, dismetria, intention tremor pada ekstremitas superior. Gaya berjalan trunkus yang terhuyung-huyung.
Tremor	Ganglia basalis	Sering kali hereditas, tremor otot halus mirip dengan tremor pada parkinsonisme, tidak menyebabkan ketidakmampuan yang serius,
Rigiditas	Difus ganglia basalis, korteks	Otot-otot berkontraksi dengan lambat dan kaku, tahanan terhadap otot meningkat di seluruh jangkauan gerak, gerakan-gerakan volunteer yang lambat dan membutuhkan banyak tenaga.

2. Kelainan pada sistem otot dan rangka (*musculus skeletal system*)

Penyandang tundaksa yang termasuk dalam klasifikasi kelainan pada sistem otot dan rangka terdiri (1) *Poliomyelitis*, (2) *Muscle Distrophy*, dan (3) *Spina Bifida*.

a. *Poliomyelitis*

Poliomyelitis merupakan suatu infeksi penyakit pada sumsum tulang belakang yang disebabkan oleh virus polio, yang

menyerang sel-sel syaraf motorik sumsum tulang belakang atau jaringan syaraf pada otak. Kerusakan tersebut menyebabkan kelumpuhan.

Kelumpuhan pada polio ini bersifat layu tetapi biasanya tidak menyebabkan gangguan pada intelegensi atau alat indera lainnya. *Poliomyelitis* dapat menyebabkan otot menjadi kecil (atrofi) dikarenakan kerusakan pada sel saraf, kontraktur (kekakuan sendi), pemendekan anggota geral, tulang belakang melengkung, misalnya membentuk huruf S (skoliosis), kelainan pada telapak kaki sehingga membengkok ke arah dalam atau ke luar, dislokasi (sendi yang ke luar dari dudukannya), lutut melenting ke belakang (*genu recurvatum*).

b. *Muscle Distrophy (MD)*

Muscle Distrophy merupakan jenis kelainan otot yang menyebabkan otot tidak dapat berkembang dan mengalami kelumpuhan. *Muscle Distrophy* bersifat progresif dan simestris artinya anak dengan hambatan fisik dan motorik yang mengalami *muscle dystrophy* kemampuan ototnya lama-lama akan mengalami penurunan. Selain itu *muscle dystrophy* juga bersifat *heriditas*/keturunan.

c. Spina Bifida

Kecacatan ini ditandai dengan sebagian ruas tulang belakang tidak menutup sumsum tulang belakang. Spina Bifida akan dapat mengakibatkan lemah otot dan hilangnya perasaan seperti tungkai atau kaki mungkin lumpuh dan mati rasa.

3. Kelainan Bawaan

Tunadaksa yang termasuk dalam klasifikasi kelainan bawaan seperti (1) *club foot*, kaki seperti tongkat; (2) *Club hand*, tangan seperti tongkat; (3) *Polydactylism*, jari yang lebih dari lima pada masing-masing tangan atau kaki; (4) *Syndactylism*, jari-jari yang menempel satu dengan lainnya; (5) *Torticollis*, gangguan pada leher sehingga kepala terkulai ke muka; (6) Cretinism (kerdil); (7) *Mycrocephalus*, kepala kecil; (8) *Hydrocephalus*, kepala besar yang berisi cairan; (9) *Coxa Valga*, gangguan pada sendi paha, terlalu besar.

C. Penyebab Tunadaksa

Penyebab ketunadaksaan berdasarkan saat terjadinya dapat dikelompokkan menjadi:

1. Sebelum kelahiran (*fase prenatal*)

Ketunadaksaan yang terjadi pada saat sebelum kelahiran dapat disebabkan antara lain: (1) penyakit yang menyerang ibu hamil seperti infeksi *syphilis*, *rubella*, (2) bayi pada saat masih berada dalam kandungan terkena radiasi, (3) kecelakaan yang terjadi pada saat kehamilan dapat mengganggu pembentukan sistem syaraf pusat pada janin, (4) Rh bayi berbeda dengan ibunya.

2. Saat Kelahiran (*fase natal*)

Ketunadaksaan yang terjadi pada saat kelahiran dapat disebabkan antara lain: (1) pinggul ibu kecil sehingga proses kelahiran terlalu lama dapat menyebabkan bayi kekurangan zat asam, (2) kerusakan jaringan pada syaraf otak disebabkan karena kelahiran yang dipaksa, (3) bayi terlahir prematur.

3. Setelah kelahiran (*fase postnatal*)

Ketunadaksaan yang terjadi pada saat setelah kelahiran dapat disebabkan antara lain: (1) Kecelakaan yang menyebabkan kerusakan pada otak bayi, (2) penyakit atau tumor otak, (3) virus polio yang menyerang sumsum tulang belakang anak.

D. Dampak Tunadaksa

Dampak tunadaksa yang akan dibahas dalam hal ini adalah sebagai berikut.

1. Dampak Aspek Akademik

Pada umumnya tingkat kecerdasan anak tunadaksa yang mengalami kelainan pada sistem otot dan rangka adalah normal, sehingga dapat mengikuti pelajaran sama dengan anak normal, sedangkan anak tunadaksa yang mengalami kelainan pada sistem cerebral, tingkat kecerdasannya berentang mulai dari tingkat sangat rendah sampai dengan sangat tinggi. Hardman (1990) mengemukakan bahwa 45% anak cerebral palsy mengalami keterbelakangan mental (*tunagrahita*), 35% mempunyai tingkat kecerdasan normal dan di atas normal. Sisanya berkecerdasan sedikit di bawah rata-rata. Selanjutnya, P. Seibel (1984:138) mengemukakan bahwa tidak ditemukan hubungan secara langsung antara tingkat kelainan fisik dengan kecerdasan anak. Artinya, anak cerebral palsy yang kelainannya berat, tidak ditemukan hubungan secara langsung antara tingkat kelainan fisik dengan kecerdasan anak. Artinya anak cerebral palsy yang kelainan berat, tidak berarti kecerdasannya rendah.

Selain tingkat kecerdasan yang bervariasi anak *cerebral palsy* juga mengalami kelainan persepsi, kognisi, dan simbolisasi. Kelainan persepsi terjadi karena saraf penghubung dan jaringan saraf ke otak mengalami kerusakan sehingga proses persepsi yang dimulai dari stimulus maka diteruskan ke otak oleh saraf sensoris, kemudian ke otak (yang bertugas menerima dan menafsirkan, serta menganalisis) mengalami gangguan.

Kemampuan kognisi terbatas karena adanya kerusakan otak sehingga mengganggu fungsi kecerdasan, penglihatan, pendengaran, bicara, rabaan, dan bahasa, serta akhirnya anak tersebut tidak dapat mengadakan interaksi dengan lingkungannya yang terjadi terus menerus melalui persepsi dengan menggunakan media sensori (indra). Gangguan pada simbolisasi disebabkan oleh adanya kesulitan dalam menerjemahkan apa yang didengar dan dilihat. Kelainan yang kompleks ini akan mempengaruhi prestasi akademiknya.

2. Dampak Sosial/Emosional

Dampak sosial/emosional anak tunadaksa bermula dari konsep diri anak yang merasa dirinya cacat, tidak berguna, dan menjadi beban orang lain yang mengakibatkan mereka malas belajar, bermain, dan perilaku salah satu lainnya. Kehadiran anak cacat yang tidak diterima oleh orang tua dan disingkirkan dari masyarakat akan merusak perkembangan pribadi anak. Kegiatan jasmani yang tidak dapat dilakukan oleh anak tunadaksa dapat mengakibatkan timbulnya problem emosi, seperti mudah tersinggung, mudah marah, rendah diri, kurang dapat bergaul, pemalu, menyendiri, dan frustrasi. Problem emosi seperti itu,

banyak ditemukan pada anak tunadaksa dengan gangguan sistem cerebral. Oleh sebab itu, tidak jarang dari mereka tidak memiliki rasa percaya diri dan tidak dapat menyesuaikan diri dengan lingkungan sosialnya.

3. Dampak Fisik/Kesehatan

Dampak fisik/kesehatan anak tunadaksa biasanya selain mengalami cacat tubuh adalah kecenderungan mengalami gangguan lain, seperti sakit gigi, berkurangnya daya pendengaran, penglihatan, gangguan bicara, dan lain-lain. Kelainan tambahan itu banyak ditemukan pada anak tunadaksa sistem cerebral. Gangguan bicara disebabkan oleh kelainan motorik alat bicara (kaku atau lumpuh), seperti lidah, bibir, dan rahang sehingga mengganggu pembentukan artikulasi yang benar. Akibatnya, bicaranya tidak dapat dipahami orang lain dan diucapkan dengan susah payah. Mereka juga mengalami aphasia sensoris, artinya ketidakmampuan bicara karena organ reseptor anak terganggu fungsinya, dan aphasia motorik, yaitu mampu menangkap informasi dari lingkungan sekitarnya melalui indra pendengaran, tetapi tidak dapat mengemukakannya lagi secara lisan. Anak *cerebral palsy* mengalami kerusakan pada *pyramidal tract* dan *extrapyramidal* yang berfungsi mengatur sistem motorik. Tidak heran mereka mengalami kekakuan, gangguan keseimbangan, gerakan tidak dapat dikendalikan, dan susah berpindah tempat. Dilihat dari aktivitas motorik, intensitas gangguannya dikelompokkan atas hiperaktif yang menunjukkan tidak mau diam, gelisah; hipoaktif yang menunjukkan sikap pendiam, gerakan lamban dan kurang merespon rangsangan yang diberikan; dan tidak ada koordinasi

seperti waktu berjalan kaku, sulit melakukan kegiatan yang membutuhkan integrasi gerak yang lebih halus, seperti menulis, menggambar, dan menari.

E. Kebutuhan Khusus Anak Tunadaksa

Kelainan fisik dan gangguan kesehatan begitu luas, sehingga mereka membutuhkan hal-hal sebagai berikut.

1. Kebutuhan akan Keleluasaan Gerak dan Memosisikan Diri

Kesulitan gerak dari tingkat ringan sampai berat tentu saja membutuhkan alat-alat khusus untuk bergerak seperti kursi roda, alat penopang, tongkat. Dan semua ini tentu membutuhkan ruangan yang luas dengan lantai landai agar memudahkan mereka untuk mengeksplorasi ruangan.

2. Kebutuhan Komunikasi

Kemampuan berkomunikasi anak tunadaksa sangat beragam, yakni ada yang lahir dalam berkomunikasi, membaca, berhitung, dan menulis. Tetapi di antara mereka ada yang mengalami kesulitan dalam hal itu terutama bagi mereka yang tergolong cereberal palsy. Mereka yang tergolong berat kemungkinan tidak mampu menggunakan otot-otot bicaranya. Mereka juga mengalami kesulitan untuk menggerakkan kepala dan mata yang dibutuhkan dalam membaca dan menulis. Oleh karena itu dapat dibantu dengan alat komunikasi khusus, misalnya disediakan papan komunikasi sehingga siswa dapat menunjuk gambar sesuai dengan kata yang disebutkan guru.

3. Kebutuhan Keterampilan Memelihara Diri

Anak-anak berkelainan fisik membutuhkan latihan dan bantuan dalam melakukan kegiatan bina diri, seperti: merawat diri (kegiatan makan-minum, kebersihan badan, yaitu: mandi, sikat gigi, cuci tangan, dan kaki); mengurus diri (berpakaian, dan berhias); menolong diri (mengendalikan dan menghindari bahaya benda tajam, obat-obatan terlarang, binatang buas); komunikasi (menyampaikan keinginan, dan memahami pesan orang lain); adaptasi lingkungan (penggunaan Puskesmas, telepon, pusat transportasi, dan lain-lain); dan okupasi (kesibukan di rumah, yaitu: menyiapkan makan dan minuman sendiri dan orang lain, memelihara keamanan dan kenyamanan rumah). Anak-anak tunadaksa yang berat keinginannya tentu saja akan mengalami kesulitan dalam melakukan hal-hal tersebut di atas dan karena itu dibutuhkan alat-alat yang dimodifikasi seperti pegangan cangkir dapat diperbesar sehingga anak dapat memegangnya, sendok dan garpu pegangannya diperbesar dan berat sehingga anak dapat menggunakannya. Anak-anak dengan spina bifida misalnya, tidak mampu mengendalikan kandung kemihnya maka anak-anak ini dipasangkan kantong yang dilekatkan pada lubang dengan operasi di perut bagian bawah.

4. Kebutuhan Psikososial

Bagi remaja dengan kelainan fisik, banyak yang mengalami tidak percaya diri dan harga diri, sehingga akan mengakibatkan keterbatasan dalam bergaul. Sebaliknya, masyarakat menganggap mereka ini tidak memiliki kemampuan untuk melakukan sesuatu dan dianggap sebagai beban masyarakat dan lingkungannya.

F. Teknologi Asistif Tunadaksa

1. Kursi Roda

Berfungsi untuk anak tunadaksa dalam bermobilitas.



Gambar 29 Kursi roda

2. *Front-wheeked Walker*

Berfungsi melatih anak berjalan dan juga keseimbangan anak



Gambar 30 *Front-wheeked walker*

3. *Robot Exoskeleton*

Berfungsi sebagai alat bantu anak tunadaksa dalam meluruskan kaki saat berjalan dan memberikan dukungan dalam berjalan tetapi masih bisa dikendalikan pemakai dalam melangkah.



Gambar 31 Robot exoskeleton

4. *Standing Frame*

Berfungsi sebagai alat yang membantu anak tunadaksa melatih otot-otot nya dalam berdiri.



Gambar 32 Standing frame

5. *Cornet Seat*

Berfungsi sebagai alat yang membantu anak tunadaksa (*Cerebral palsy*) dalam mendapatkan posisi yang benar dan membantu anak dalambelajar duduk.



Gambar 33 Cornet seat

6. *Orthosis*

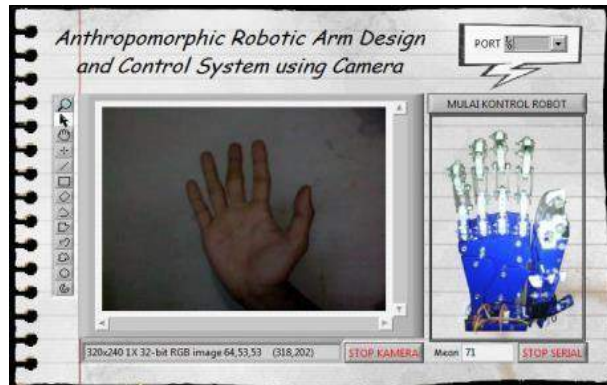
Berfungsi sebagai penguat atau penyangga saat berdiri dan juga memberikan penguatan pada otot-otot anak tunadaksa yang lemah.



Gambar 34 Orthosis

7. Tangan Robot

Sistem perancangan dan pengendalian antropomorfik tangan robot menggunakan sensor kamera (untuk individu yang mengalami amputasi).



Gambar 35 Tangan robot

8. *Portable Ramps*

Memiliki fungsi sebagai jalan pengguna kursi roda untuk mempermudah menaiki bangunan. Namun hal yang membedakan adalah fitur dari portable ramps ini yang memungkinkan untuk dibawa kemana saja, karena relatif ringan. Sehingga halangan seperti tangga bisa diatasi.



Gambar 36 Portable ramps

9. *Wheelchair Lever Drive*

Bagi pengguna kursi roda mandiri, melakukan perjalanan jarak jauh dengan kursi roda, bisa cukup melelahkan. Wheelchair lever drive merupakan alat yang dapat diadaptasi pada semua jenis kursi roda. Hal yang menarik bahwa alat ini memiliki fitur

pengereman, fitur untuk bisa mundur kebelakang, dan fitur untuk maju tentunya.



Gambar 37 Wheelchair lever drive

10. Lengan robot untuk pemindahan barang

Lengan robot bergerak menggunakan pneumatik dan motor dc, serta limit switch sebagai sensor posisi sumbu x dari lengan robot. Pengambilan benda dilakukan dengan hisapan udara melalui lubang kecil yang dibantu oleh bibir karet sebagai perekat. Pneumatik yang digunakan sebagai penghisap benda memiliki batang besi berupa silinder.



Gambar 38 Lengan robot

5.3 Rangkuman

1. Tunadaksa adalah anak yang mengalami kelainan atau kecacatan pada sistem otot, tulang, dan persendian. Tunadaksa ditujukan kepada mereka yang mengalami cacat pada anggota tubuh atau memiliki anggota tubuh yang tidak lengkap yang mengganggu aktivitas hidup sehari-hari maupun dalam mengikuti pembelajaran.
2. Dampak hambatan hambatan fisik motorik atau tunadaksa: a) Aspek Akademik, Anak Tunadaksa yang ternasuk dalam klasifikasi *cerebral palsy* memiliki tingkat kecerdasan yang bervariasi dan mengalami kelainan persepsi, kognisi, dan simbolisasi, b) Dampak sosial/emosional anak tunadaksa bermula dari konsep diri anak yang merasa dirinya cacat, tidak berguna, dan menjadi beban orang lain yang mengakibatkan mereka malas belajar, bermain, dan perilaku salah satu lainnya, c) Dampak fisik/kesehatan anak tunadaksa biasanya selain mengalami cacat tubuh adalah kecenderungan mengalami gangguan lain, seperti sakit gigi, berkurangnya daya pendengaran, penglihatan, gangguan bicara, dll.
3. Kebutuhan Tunadaksa antara lain: a) Kebutuhan akan Keleluasaan, b) Gerak dan Memosisikan Diri, c) Kebutuhan Komunikasi d) Kebutuhan Keterampilan Memelihara Diri, d) Kebutuhan Psikososial.
4. Teknologi Asistif Tunadaksa merupakan semua alat yang dapat membantu tunadaksa dalam melakukan berbagai aktivitas baik dalam mobilitas, maupun dalam *activity daily living (ADL)*. Contoh teknologi bagi anak tunadaksa seperti kursi roda, *Front-wheeled Walker*, *Robot Exoskeleton*, *Standing Frame*, *Cornet Seat* dan *Orthosis*.

5.4 Latihan

Untuk mengetahui pemahaman Anda mengenai materi di atas, maka kerjakanlah soal di bawah ini!

1. Cobalah cari referensi tentang tunadaksa atau *children with physical impairment* melalui jurnal nasional dan jurnal internasional minimal 5 tahun terakhir!
2. Coba anda diskusikan dengan teman-teman anda, dari beberapa referensi yang anda temukan? Laporkan hasilnya!
 - a. Temukan atau rumuskan pengertian tunadaksa!
 - b. Lakukan analisis penyebab terjadinya tunadaksa!
 - c. Lakukan analisis dampak hambatan kerusakan pendengaran atau tunadaksa!
 - d. Lakukan analisis kebutuhan teknologi asistif untuk tunadaksa!

Petunjuk Jawaban Latihan

1. Untuk dapat melakukan menemukan referensi tunadaksa, Anda harus memahami pengertian tunarungu, penyebab tunarungu, dampak gangguan pendengaran atau tunadaksa, kebutuhan tunadaksa.
2. Untuk dapat menemukan referensi tunadaksa selain mencari referensi dari buku, Anda juga harus melakukan kajian literasi digital untuk menemukan referensi terbaru.

5.5 Tes Formatif 5

1. Anak yang mengalami kelainan atau kecacatan pada sistem otot, tulang, dan persendian disebut.....
 - a. Tunanetra
 - b. Tunarungu
 - c. Tunagrahita
 - d. Tunadaksa
2. Secara garis besar anak tunadaksa dibedakan sebagai berikut, kecuali....
 - a. Kelainan pada system cerebral (cerebral palsy)
 - b. Kelainan pada tulang
 - c. Kelainan pada otot dan rangka
 - d. Kelainan bawaan
3. Klasifikasi Cerebral Palsy yang mengalami kelumpuhan anggota gerak atas dan bawah pada sisi yang sama disebut.....
 - a. Monoplegia
 - b. Triplegia
 - c. Hemiplegia
 - d. Quadriplegia
4. Yang termasuk klasifikasi kelainan pada system otot dan rangka di bawah ini....
 - a. Poliomyelitis
 - b. Cerebral Palsy
 - c. Club Hand
 - d. Pulydactylism

5. Konsep diri anak yang merasa dirinya cacat, tidak berguna, dan menjadi beban orang lain yang mengakibatkan mereka malas belajar merupakan dampak.....
 - a. Dampak Akademik
 - b. Dampak Sosial/emosional
 - c. Dampak Fisik
 - d. Dampak Kesehatan
6. Kebutuhan Khusus anak tunadaksa di bawah ini kecuali.....
 - a. Kebutuhan akan keluasaan gerak dan memposisikan diri
 - b. Kebutuhan aktualisasi diri
 - c. Kebutuhan Memelihara Diri
 - d. Kebutuhan Psikososial
7. Alat yang berfungsi untuk anak tunadaksa dalam bermobilitas disebut...
 - a. Kursi Roda
 - b. *Front-wheeked Walker*
 - c. *Orthosis*
 - d. *Portable Ramps*
8. Alat yang berfungsi melatih anak berjalan dan juga keseimbangan anak disebut....
 - a. Kursi Roda
 - b. *Front-wheeked Walker*
 - c. *Orthosis*
 - d. *Portable Ramps*
9. Alat berfungsi sebagai penguat atau penyangga saat berdiri dan juga memberikan penguatan pada otot-otot anak tunadaksa yang lemah disebut....

- a. Kursi Roda
 - b. *Front-wheeled Walker*
 - c. *Orthosis*
 - d. *Portable Ramps*
10. Alat yang memiliki fungsi sebagai jalan pengguna kursi roda untuk mempermudah menaiki bangunan disebut...
- a. Kursi Roda
 - b. *Front-wheeled Walker*
 - c. *Orthosis*
 - d. *Portable Ramps*

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 5 yang terdapat di bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban yang benar} \times 100 \%}{\text{Jumlah Soal}}$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda dapat meneruskan ke Bab 6. Bagus! Jika masih di bawah 80%, Anda harus mengulangi materi Kegiatan Belajar 1 di Bab 5.

BAB 6

PROSEDUR IMPLEMENTASI TEKNOLOGI ASISTIF

6.1 Pendahuluan

Bab ini, Anda akan mengkaji secara khusus terkait materi prosedur implementasi teknologi asistif. Materi kajian dalam Bab ini, secara terperinci mencakup pengertian asesmen, instrument asesmen, prosedur implementasi teknologi asistif bagi anak berkebutuhan khusus dan contoh implementasi teknologi asistif pada anak berkebutuhan khusus. Materi yang terdapat dalam Bab 6 ini merupakan materi terakhir dalam Bab ini. Oleh karena itu, Anda diharapkan mampu menguasai materi pada Bab ini, agar dapat membuat teknologi asistif yang tepat guna dan mengimplementasikan teknologi asistif.

Setelah menyelesaikan Bab ini, Anda diharapkan mampu diharapkan mampu melakukan hal-hal berikut.

1. Menemukan konsep Asesmen
2. Membuat instrument asesmen
3. Merancang teknologi asistif berdasarkan hasil asesmen.

Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai, Bab ini terdiri dari satu kegiatan belajar sebagai berikut.

6.2 Kegiatan belajar 1: Prosedur Implementasi Teknologi Asistif bagi Anak Berkebutuhan Khusus

Pelajari materi dengan cermat, serta patuhi petunjuk yang diberikan agar Anda berhasil menguasai materi Bab ini.

KEGIATAN BELAJAR 1

PROSEDUR IMPLEMENTASI TEKNOLOGI ASISTIF

A. Konsep Asesmen

Prosedur awal dalam merancang dan membuat teknologi asistif atau teknologi bantu bagi anak berkebutuhan khusus yakni asesmen. Asesmen merupakan proses pengumpulan data yang mendalam terkait potensi, hambatan dan kebutuhan anak. Asesmen dapat dilakukan dengan beberapa teknik, namun pada umumnya asesmen dilakukan melalui observasi, wawancara dengan guru, orang tua dan orang terdekat anak. Asesmen ini dilakukan dalam rangka mengetahui kebutuhan anak sehingga kita dapat menciptakan teknologi asistif yang tepat guna. Secanggih apapun teknologi asistif yang kita buat tanpa melalui proses asesmen akan sia-sia karena tidak sesuai dengan kebutuhan anak.

Asesmen berasal dari bahasa Inggris *to assess* (kk: menaksir *Assessment* (kb: taksiran). Istilah menaksir menggambarkan sesuatu secara holistik, sehingga dipandang dari sifat atau cara kerja asesmen sangat komprehensif. Artinya asesmen bekerja secara utuh dan menyeluruh. Beberapa para ahli membuat definisi asesmen di antaranya sebagai berikut:

- a. Asesmen merupakan suatu proses pengumpulan informasi yang akan digunakan untuk membuat pertimbangan dan keputusan yang berkaitan dengan pembelajaran anak (Rosenberg :1982).
- b. Asesmen adalah proses yang sistematis dalam mengumpulkan data seorang anak yang berfungsi untuk melihat kemampuan dan kesulitan yang dihadapi seseorang saat itu, sebagai bahan untuk

menentukan apa yang sesungguhnya dibutuhkan (McLoughlin. Lewis :1986).

- c. Asesmen merupakan suatu proses pengumpulan informasi tentang seorang siswa yang akan digunakan untuk membuat pertimbangan dan keputusan yang berhubungan dengan pembelajaran siswa tersebut.(Lerner, 1988:54)
- d. Asesmen merupakan proses pengumpulan informasi untuk mendapatkan profil psikologis anak, yang meliputi gejala dan intensitasnya, kendala-kendala yang dialami, kelebihan kelemahannya, serta peran pendukung yang dibutuhkan anak.
(Lidz:2003)
- e. Robert M. Smith (2002) mengemukakan bahwa "Asesmen adalah suatu penilaian yang komprehensif dan melibatkan anggota untuk mengetahui kelemahan dan kekuatan anak, yang mana hasil keputusannya dapat digunakan untuk menentukan layanan pendidikan yang dibutuhkan anak sebagai dasar untuk menyusun suatu rancangan pembelajaran".
- f. Menurut Fallen & Umansky (1988) asesmen adalah proses pengumpulan data untuk tujuan pembuatan keputusan dan menerapkan seluruh proses pembuatan keputusan tersebut, mulai diagnosa paling awal terhadap problem perkembangan sampai penentuan akhir terhadap program anak.
- g. Menurut Fried Mangungsong (1995) asesmen adalah suatu proses yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi, data-data yang berkaitan dalam membantu seseorang mengambil keputusan yang berkaitan dengan masalah pendidikan.

- h. *The systematic process of gathering educationally relevant information in order to make legal and instructional decision about the provision of special services to exceptional student* (McLoughlin, 1986). Maksudnya Proses yang sistematis tentang pengumpulan informasi pendidikan yang relevan untuk membuat keputusan-keputusan pembelajaran tentang penetapan layanan khusus kepada siswa berkebutuhan khusus.
- i. *The process of collecting, synthesizing, and interpreting information to information gathered about pupils, instruction, and classroom climate* (Peter, W,A, 1991). Jika diartikan secara bebas adalah proses tentang menginterpretasikan informasi keputusan kelas; termasuk informasi yang dikumpulkan tentang para siswa, pembelajaran, maupun iklim/suasana kelas.
- j. *The process of determining, through observation or testing, individual's traits or behavior, a program's characteristics or t properties of some other entity; and the assigning a number rating, or score to that determination* (Wortham,Sue Clark:2005) Artinya adalah proses tentang penentuan, melalui pengamatan atau pengesanan, ciri-ciri/sifat atau perilaku individu, suatu karakteris program atau sifat suatu identitas; dan menugaskan suatu jumla tingkatan, atau score untuk penentuan tersebut.

Dari berbagai definisi di atas dapat disimpulkan bahwa Asesmen merupakan sebuah proses pengumpulan data/informasi secara komprehensif dan sistematis terkait potensi atau kelebihan, kelemahan anak sehingga dapat ditemukan kebutuhan anak yang digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam menyusun program

memberikan layanan intervensi/pembelajaran dan juga pembuatan teknologi asistif (teknologi bantu) bagi anak berkebutuhan khusus.

Asesmen dapat dilakukan dengan berbagai cara yaitu wawancara, observasi dan pengembangan instrument asesmen informal. Wawancara adalah kegiatan tanya-jawab secara lisan untuk memperoleh informasi. Bentuk informasi yang diperoleh dinyatakan dalam tulisan, atau direkam secara audio, visual, atau audio visual. Pelaksanaan wawancara dapat bersifat langsung maupun tidak langsung.

Observasi disebut juga pengamatan. Observasi sering digunakan untuk menelusuri atau mencari tahu suatu hal dari sebuah fenomena. Observasi biasanya dilakukan dengan meninjau, mengawasi, dan meneliti suatu obyek hingga mendapat data yang sifatnya valid. Instrumen asesmen merupakan instrument yang dikembangkan berdasarkan aspek tertentu, misalnya aspek perkembangan motoric, Bahasa, kognitif, social emosi, dll). Instrumen asesmen yang umumnya dikembangkan masih berupa asesmen informal.

Pengembangan instrumen asesmen informal untuk menggali informasi teknologi asistif yang diperlukan anak berkebutuhan khusus dengan mengembangkan *instrument asesmen activity daily living* (aktivitas hidup sehari-hari) dan instrument perkembangan motorik yang biasa digunakan untuk mengetahui kemampuan anak dalam melakukan aktivitas hidup sehari-hari dan kemampuan mobilitas. Namun pada dasarnya pengembangan instrument asesmen ini tidak terbatas pada dua instrument tersebut, Anda bisa

mengembangkan instrument asesmen non formal berdasarkan kondisi anak.

Berikut, penulis sampaikan contoh instrument asesmen informal activity daily living dan instrument asesmen motorik agar bisa memberikan gambaran lebih jelas dalam mengembangkan instrument asesmen.

INSTRUMEN ASESMEN *ACTIVITY DAILY LIVING*

Nama Anak :

TTL :

Umur :

Petunjuk Penggunaan : Berilah tanda ceklist pada kolom penilaian sesuai dengan kondisi anak yang sebenarnya

Indikator	Butiran Instrumen	Penilaian		Keterangan
		Mampu	Tidak Mampu	
1. Keterampilan Makan	1.1. Anak mampu mengambil piring untuk makan			
	1.2. Anak mampu mengambil makanan			
	1.3. Anak mampu makan menggunakan tangan			
	1.4. Anak mampu makan menggunakan sendok dan garpu			
	1.5. Anak mampu mengambil mangkok untuk makan			

Indikator	Butiran Instrumen	Penilaian		Keterangan
		Mampu	Tidak Mampu	
2. Keterampilan Minum	2.1. Anak mampu minum menggunakan gelas			
	2.2. Anak mampu memegang gelas			
	2.3. Anak mampu minum menggunakan sedotan			
	2.4. Anak mampu minum langsung dari botol			
3. Keterampilan Menggunakan Toilet	3.1. Anak mampu menggunakan toilet jongkok			
	3.2. Anak mampu menggunakan toilet duduk			
	3.3. Anak mampu menyiram kloset setelah menggunakan			
	3.4. Anak mampu			

Indikator	Butiran Instrumen	Penilaian		Keterangan
		Mampu	Tidak Mampu	
	membuka dan menutup pintu toilet			
4. Kebersihan (mandi, gosok gigi dan cuci tangan)	4.1. Anak mampu mandi menggunakan gayung			
	4.2. Anak mampu menyalakan dan menutup keran/ keran shower			
	4.3. Anak mampu menggosok badan menggunakan sabun mandi			
	4.4. Anak mampu mencuci rambut menggunakan sampo			
	4.5. Anak mampu membedakan sikat dan pasta gigi			
	4.6. Anak mampu			

Indikator	Butiran Instrumen	Penilaian		Kete-rangan
		Mampu	Tidak Mampu	
	menaruh pasta gigi di bulu sikat gigi			
	4.7. Anak mampu menggosok gigi			
	4.8. Anak mampu mencuci tangan sebelum dan sesudah makan			
	4.9. Anak mampu menggunakan <i>hand sanitizer</i>			
	4.10. Anak mampu mencuci tangan menggunakan sabun			
	4.11. Anak mampu mencuci tangan setelah cebok			
5. Penampilan	5.1. Anak mampu merias diri			
	5.2. Anak mampu menggunakan aksesoris			

Indikator	Butiran Instrumen	Penilaian		Keterangan
		Mampu	Tidak Mampu	
6. Berpakaian	6.1. Anak mampu membedakan baju dan celana/rok			
	6.2. Anak mampu mengenakan baju yang berkancing			
	6.3. Anak mampu mengenakan baju kaos			
	6.4. Anak mampu mengenakan pakaian dalam			
	6.5. Anak mampu mengenakan kaos kaki			
7. Mobilitas	7.1. Anak mampu pergi ke dapur			
	7.2. Anak mampu bangun dari tempat tidur			
	7.3. Anak mampu bergerak ke toilet			

Indikator	Butiran Instrumen	Penilaian		Keterangan
		Mampu	Tidak Mampu	
	7.4. Anak mampu bergerak ke kamar mandi			
	7.5. Anak mampu bergerak ke ruang tamu			
	7.6. Anak mampu bergerak ke halaman rumah			
	7.7. Anak mampu ke warung			
	7.8. Anak mampu pergi ke kantin			
	7.9. Anak mampu pergi ke sekolah			
8. Kemampuan dalam aktivitas di rumah	8.1. Anak mampu untuk merapi-kan tempat tidur			
	8.2. Anak mampu menyapu lantai			
	8.3. Anak mampu mengepel lantai			

Indikator	Butiran Instrumen	Penilaian		Kete- rangan
		Mampu	Tidak Mampu	
	8.4. Anak mampu mencuci piring			
	8.5. Anak mampu mencuci pakaian			
	8.6. Anak mampu menjemur pakaian			
	8.7. Anak mampu melipat pakaian			
	8.8. Anak mampu menyetrika pakaian			
	8.9. Anak mampu memasak			

INSTRUMEN ASESMEN PERKEMBANGAN MOTORIK

Nama Anak :

TTL :

Umur :

Petunjuk Penggunaan : Berilah tanda ceklist pada kolom penilaian sesuai dengan kondisi anak yang sebenarnya

No	Ruang Lingkup	Indikator	Butir Instrumen	Penilaian		Keterangan
				Mampu	Tidak mampu	
1	Motorik Kasar	1. Berdiri	1.1 Anak mampu berdiri			
			1.2 Anak mampu berdiri selama 30 detik atau lebih			
			1.3 Anak mampu berjalan 6 langkah			
			1.4 Anak mampu mengayunkan kaki			
			1.5 Anak mampu melipat kaki			
			1.6 Anak mampu melipat lengan tangan			

No	Ruang Lingkup	Indikator	Butir Instrumen	Penilaian		Keterangan
				Mampu	Tidak mampu	
			1.7 Anak mampu mengayunkan tangan			
			1.8 Anak mampu memutar tangan			
		2. Berlari	2.1 Anak mampu berlari kecil			
			2.2 Anak mampu berlari cepat			
			2.3 Anak mampu berlari 10 meter sambil mengikuti garis lintasan			
			2.4 Anak mampu melompati tali sebanyak 3 kali			
			2.5 Anak mampu bersepeda roda 4			
			2.6 Anak mampu bermain perosotan			

No	Ruang Lingkup	Indikator	Butir Instrumen	Penilaian		Keterangan
				Mampu	Tidak mampu	
		3. Olah- raga beregus	3.1 Anak mampu menendang bola			
			3.2 Anak mampu memukul bola kasti			
			3.3 Anak mampu melempar bola sampai ke dalam ring			
		4. Melem- par	4.1 Anak mampu melempar bola ke dalam gawang ber- jarak 5 meter			
			4.2 Anak mampu melempar bola dengan keting- gian 2 meter			
			4.3 Anak mampu memukul bola dengan jangkauan 5 meter			

No	Ruang Lingkup	Indikator	Butir Instrumen	Penilaian		Keterangan
				Mampu	Tidak mampu	
		5. Memukul	5.1 Anak mampu memukul paku pada pola yang disediakan			
			5.2 Anak mampu memukul paku sesuai dengan kedalaman yang telah ditentukan			
		6. Melempar	6.1 Anak mampu melemparkan bola ke dalam ring dengan jarak 2 meter			
			6.2 Anak mampu memasukkan bola pingpong ke dalam gelas dengan ketinggian sesuai bahu anak			

No	Ruang Lingkup	Indikator	Butir Instrumen	Penilaian		Keterangan
				Mampu	Tidak mampu	
2	Motorik Halus	1. Menyusun	1.1 Anak mampu menyusun <i>puzzle</i>			
			1.2 Anak mampu menyusun balok dengan lurus			
		2. Membentuk	2.1 Anak mampu membentuk binatang dari lilin menggunakan cetakan			
			2.2 Anak mampu membentuk binatang dari lilin tanpa cetakan			
			2.3 Anak mampu membentuk bangun datar			
		3. Menulis	3.1 Anak mampu menggambar hewan-hewan di sekitar dengan			

No	Ruang Lingkup	Indikator	Butir Instrumen	Penilaian		Keterangan
				Mampu	Tidak mampu	
			gambar sederhana			
			3.2 Anak mampu mewarnai gambar dengan rapi			
			3.3 Anak mampu menggambar sesuai dengan keinginannya			
		4. Meronce	4.1 Anak mampu memasukkan benang ke dalam manik sebanyak 5 manik			
			4.2 Anak mampu memasukkan manik dan menyesuaikan warnanya			
			4.3 Anak mampu memasukkan manik sesuai dengan pola			

No	Ruang Lingkup	Indikator	Butir Instrumen	Penilaian		Keterangan
				Mampu	Tidak mampu	
			bentuk manik			
		5. Menggunting	5.1 Anak mampu menggunting kertas menjadi 2 bagian sesuai dengan garis			
			5.2 Anak mampu menggunting kertas menjadi 2 bagian tanpa garis			
		6. Menyusun balok	6.1 Anak mampu membuat bangunan berbentuk persegi dengan beberapa balok			
			6.2 Anak mampu menyusun balok berbentuk seperti jembatan			

No	Ruang Lingkup	Indikator	Butir Instrumen	Penilaian		Keterangan
				Mampu	Tidak mampu	
		7. Melipat kertas	7.1 Anak mampu melipat kertas menjadi berbentuk persegi			
			7.2 Anak mampu melipat kertas menjadi berbentuk segitiga			

B. Prosedur Implementasi Teknologi Asistif

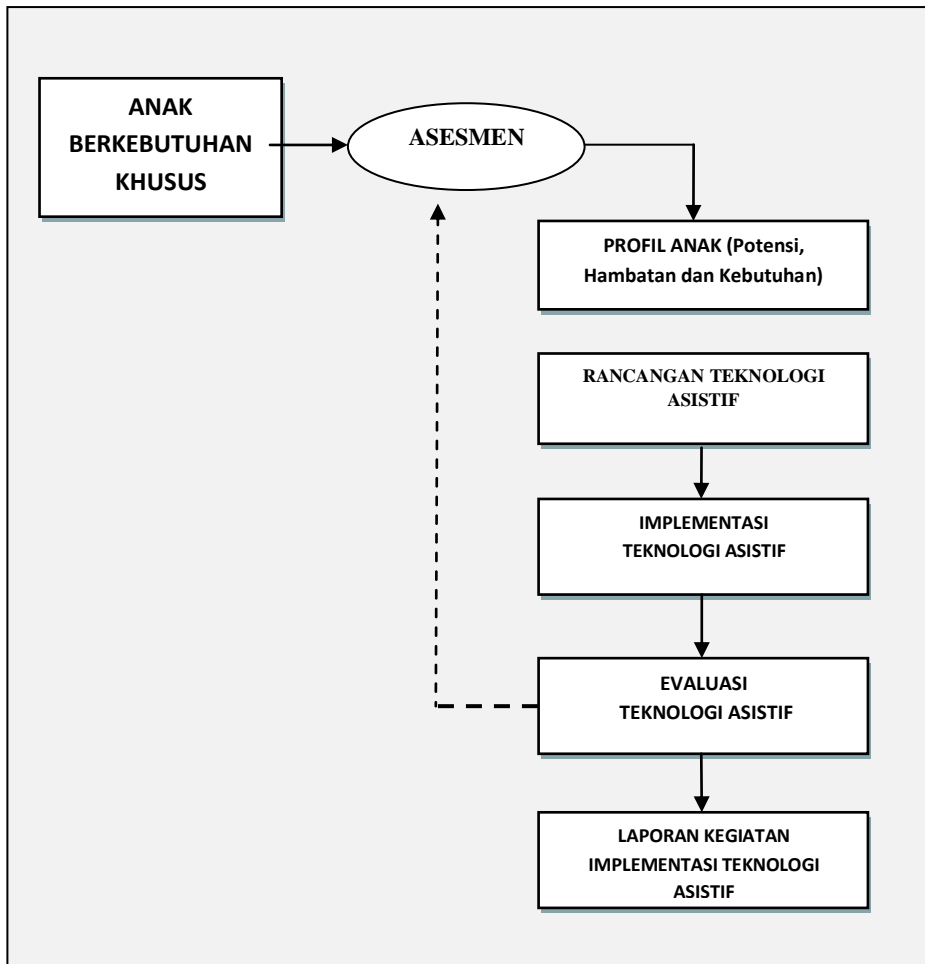
Pengembangan Teknologi Asistif dikembangkan sesuai dengan kebutuhan anak secara individual. Pengembangan teknologi asistif dimulai dari asesmen yaitu pengumpulan informasi atau data tentang potensi, hambatan dan kebutuhan anak diperoleh profil anak. Profil yang dimunculkan dari hasil asesmen meliputi; kemampuan bina diri, kekuatan otot-otot, kemampuan gerak dasar tubuh, kemampuan koordinasi dan keseimbangan, ketidakmampuan gerak anggota tubuh sesuai dengan perkembangan gerak, ketidakmampuan dalam melakukan aktivitas hidup sehari-hari/merawat diri sendiri.

Hasil dari asesmen tersebut digunakan sebagai acuan dasar untuk merancang teknologi asistif secara individual. Pembuatan teknologi asistif dapat dilakukan dengan bekerja sama dengan ahli atau teknisi yang professional. Jadi mahasiswa pendidikan khusus, guru pendidikan khusus, dan praktisi pendidikan khusus bertindak sebagai perancang atau konseptor teknologi asistif.

Implementasi teknologi asistif dapat dilaksanakan oleh guru, orang tua dan orang-orang disekitar. Implementasi teknologi asistif dapat dilaksanakan di ruangan (*in door*) atau di luar ruangan (*out door*), dan disesuaikan dengan cara kerja, fungsi teknologi asistif dan kondisi anak berkebutuhan khusus.

Langkah terakhir dalam implementasi teknologi asistif adalah evaluasi. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui tingkat keberhasilan maupun kendala-kendala selama implementasi teknologi asistif. Hasil dari evaluasi sebagai dasar untuk membuat pelaporan tentang kemajuan yang dicapai maupun kendala yang terjadi pada anak berkebutuhan khusus secara individual.

Prosedur implementasi teknologi asistif meliputi: asesmen, perencanaan, pelaksanaan, evaluasi dalam teknologi asistif bagi anak berkebutuhan khusus dapat di visualisasikan sebagai berikut:



Gambar 6.1. Prosedur Implementasi Teknologi Asistif Bagi ABK

C. Contoh Implementasi Teknologi Asistif

Contoh 1

Berikut contoh implementasi teknologi asistif pada anak tunadaksa, instrumen asesmen yang digunakan tidak harus sama seperti

contoh di atas, namun instrument asesmen dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi anak. Seperti contoh dibawah ini anak teridentifikasi tunadaksa dan tidak mengalami masalah dalam mobilitas. Oleh karena itu, instrument asesmen perkembangan motorik tetap dibuat namun instrument asesmen *activity daily living* fokus pada aktivitas yang memerlukan kemampuan dalam motoric halus karena kondisi anak terlihat tangannya kaku.

a. Instrumen Asesmen Motorik Kasar dan Motorik Halus

Keterangan:

M = Mampu

MB = Mampu dengan Bantuan

TM = Tidak Mampu

No	Aspek	Indikator	Butir Instrumen	Penilaian			Ket.
				M	MB	TM	
1.	Motorik Kasar	Menggunakan lengan tangan	• Anak mampu mengangkat lengan	v			
			• Anak mampu memutar tangan ke depan dan belakang		v		Anak hanya mampu memutar tangan sebelah kanan saja

No	Aspek	Indikator	Butir Instrumen	Penilaian			Ket.
				M	MB	TM	
			• Anak mampu meluruskan tangan	v			
		Mengu- nakan telapak tangan	• Anak mampu membuka tutup telapak tangan	v			
			• Anak mampu memegang pensil				Dengan cara meng- genggam
			• Anak mampu membuka tutup buku	v			
			• Anak mampu membuka tutup botol				
			• Anak mampu mendorong kursi		v		
			• Anak mampu menutup dan membuka pintu	v			Dengan cara didorong dan

No	Aspek	Indikator	Butir Instrumen	Penilaian			Ket.
				M	MB	TM	
			<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu mengambil dan memindahkan kancing baju 			v	
		Menggunakan kaki	<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu berdiri tegak tanpa bantuan 		v		
			<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu berjalan dengan baik 			v	
			<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu berlari 			v	
			<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu naik turun tangga 		v		
			<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu mengayunkan kaki ke depan dan ke belakang 			v	
			<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu menendang 				

No	Aspek	Indikator	Butir Instrumen	Penilaian			Ket.
				M	MB	TM	
			<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu mengangkat satu kaki 	v			
		Menggunakan telapak kaki	<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu menghentakkan kaki 	v			
			<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu berjalan jinjit 			v	
			<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu berjalan 			v	
2.	Motorik Halus	Telapak tangan	<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu menggenggam telapak tangan 	v			
			<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu memegang pensil 	v			
			<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu menulis 	v			
			<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu menempel 				
			<ul style="list-style-type: none"> Anak mampu mencoret-coret kertas 	v			

No	Aspek	Indikator	Butir Instrumen	Penilaian			Ket.
				M	MB	TM	
			• Anak mampu bermain <i>puzzle</i>	v			
			• Anak mampu meremas	v			
			• Anak mampu membuka dan menutup buku	v			
			• Anak mampu bertepuk tangan	v			
			• Anak mampu bertepuk tangan	v			

b. Instrumen Asesmen *Activity Daily Living*

Aspek	Butir Instrumen	Penilaian			Keterangan
		M	MB	TM	
Berpa- -kaian	• Anak mampu memakai pakaian luar bagian atas (baju,kaos)		v		
	• Anak mampu memakai pakaian luar bagian bawah (celana)	v			
	• Anak mampu memakai pakaian dalam bagian atas (kaos)		v		

Aspek	Butir Instrumen	Penilaian			Keterangan
		M	MB	TM	
	• Anak mampu memakai pakaiandalam bagian bawah (celana dalam)	v			
	• Anak mampu melepas pakaian luar bagian atas (baju, kaos)	v			
	• Anak mampu melepas pakaianluar bagian bawah (celana, rok)	v			
	• Anak mampu melepas pakaian dalam bawah (celana dalam)	v			
	• Anak mampu memakai celana beresleting		v		
	• Anak mampu memakai celana panjang		v		
	• Anak mampu memakai celana pendek	v			
	• Anak mampu memakai bajupanjang (gamis)		v		

c. Instrumen Wawancara

1) Bagaimana cara anak memakai pakaian luar bagian atas (baju, kaos)?

Jawab: Masih dibantu dengan cara memasukkan tangan anak ke dalam lubang tangan bajunya.

2) Bagaimana cara anak memakai pakaian luar bagian bawah? (celana)?

Jawab: Terkadang anak bisa memakai celana sendiri tanpa dibantu

3) Bagaimana cara anak memakai pakaian dalam bagian dalam/kaos?

Jawab: Dibantu oleh orang tuanya dengan memasukkan tangannya

terlebih dulu

- 4) Bagaimana caranya agar anak bisa melepas pakaian dalam bawah (celana dalam)?

Jawab: Dengan menurunkan sedikit-sedikit dengan tangan sebelah kanan

- 5) Bagaimana cara anak memakai celana dalam diikuti kaki kiri setelah kaki kanan?

Jawab: Bisa

- 6) Bagaimana cara anak memakai celana luar menggunakan kaki kanan?

Jawab: Bisa

- 7) Bagaimana cara anak memakai celana luar diikuti kaki kiri setelah kaki kanan?

Jawab: Anak bisa memakai celana sendiri

- 8) Bagaimana cara anak memakai celana luar menggunakan kedua tangan?

Jawab: Anak hanya mampu memakai celana luar dengan satu tangannya

- 9) Bagaimana cara anak memakai celana dalam menggunakan kedua tangan?

Jawab: Hanya menggunakan 1 tangan saja

- 10) Bagaimana cara anak memakai baju dimulai dengan tangan kanan?

Jawab: Tidak bisa anak masih di bantu

- 11) Bagaimana cara anak mampu memakai baju mengikuti dengan tangan kiri setelah tangan kanan?

Jawab: Dengan bergantian dulu dimasukkan

- 12) Bagaimana cara anak melepas celana luar?
Jawab: Dengan dibantu orangtuanya
- 13) Bagaimana cara anak memakai peci?
Jawab: Dengan tangan sebelah kanannya
- 14) Bagaimana cara anak mampu memakai celana bersleting?
Jawab: Tidak bisa sendiri dan masih dibantu
- 15) Bagaimana cara anak memakai celana panjang?
Jawab: Dengan mengulurkan kakinya satu persatu
- 16) Bagaimana cara anak memakai celana pendek?
Jawab: Dengan tangannya anak bisa menaikkan celana dalamnya dengan mengulurkan kakinya satu persatu
- 17) Bagaimana cara anak mampu memakai baju panjang (gamis)?
Jawab: Dengan memasukkan tangannya juga terlebih dulu
- 18) Apakah anak sulit menggunakan motorik halusnya?
Jawab: Saat menulis
- 19) Bagaimana cara anak mengayunkan tangannya dengan baik?
Jawab: Anak hanya bisa mengayunkan tangannya sebelah kanan
- 20) Apakah anak dapat mengangkat tangan setinggi-tingginya?
Jawab: Anak bisa mengangkat tangan setinggi-tingginya
- 21) Apakah anak mampu mengambil benda-benda kecil (beras, kelereng, manik) di lantai?
Jawab: Untuk mengambil kelereng anak masih mampu menggunakan tangannya
- 22) Bagaimana cara anak dalam menulis?
Jawab: Dengan menggenggam pulpen saat menulis dan tulisannya tidak begitu rapi dan besar
- 23) Bagaimana cara anak menggenggam pulpen?

Jawab: Dengan kelima jarinya

24) Bagaimana cara anak menggerakkan pulpen saat menulis di kertas?

Jawab: Dengan menggenggam

25) Bagaimana cara anak menghitung dengan jarinya?

Jawab: Anak menghitung dengan pikiran, tanpa menggunakan jari

26) Bagaimana cara anak mengaplikasikan teknologi (seperti *handphone* dan laptop) dengan tangannya?

Jawab: Bisa saja, anak mengetik dengan jarinya

d. Hasil Asesmen (Profil Anak)

1) Potensi

Hasil asesmen berupa potensi yang dimiliki anak sebagai berikut:

- a) Anak mampu bersepeda roda tiga
- b) Anak mampu mengenakan celana dengan sendiri
- c) Anak mampu menggunakan laptop atau hp dengan baik
- d) Anak mampu mengangkat tangan setinggi-tingginya
- e) mampu mengayunkan tangannya dengan baik
- f) Anak mampu memakai peci sendiri
- g) Anak mampu mengambil barang-barang di sekitarnya

2) Hambatan Anak

Hasil asesmen berupa hambatan yang ada pada diri anak sebagai berikut:

- a) Anak tidak mampu menggunakan/menaikkan resleting
- b) Anak tidak mampu memakai sepeda roda dua
- c) Anak tidak mampu menggunakan baju sendiri
- d) Anak tidak mampu menulis dengan huruf yang rapi
- e) Anak tidak mampu memegang pulpen dan pensil dengan benar

- f) Anak selalu perlu bantuan dalam berdiri atau memerlukan pondasi terlebih dahulu untuk bisa berdiri

3) Kebutuhan

Hasil asesmen berupa kebutuhan pada anak sebagai berikut :

- a) Alat bantu untuk merenggangkan ototnya dimana berguna untuk sedikit melemaskan tangannya yang kaku dalam melakukan sesuatu.
- b) Alat bantu dalam memperbaiki penggunaan memakai pulpen dan memperbaiki cara menulis agar rapi dan bagus.

e. Rancangan Teknologi Asistif

Teknologi Asistif yang dirancang sesuai dengan kebutuhan subyek adalah alat yang berhubungan dengan tangan untuk membantu melatih motorik halus dan membantu anak untuk memperbaiki cara menulis agar rapi dan bagus yang diberi nama *Jangka Buffer Hand*.



Gambar 39 *Jangka buffer hand*

Jangka Buffer Hand terbuat dari besi yang di las dan dibentuk seperti jangka yang dimodifikasi, yang mana pada salah satu bagian jangka tersebut terdapat lubang untuk meletakkan pensil dan sisi sebelahnya terdapat jarum. Jangka Buffer Hand: jangka ini berfungsi untuk membantu anak dalam mempertahankan dan menguatkan

tangannya dalam menulis jangka ini dapat berfungsi dengan baik ketika diterapkan dengan benar dan dapat membuat tulisan menjadi lebih rapi.

1) Hasil Implementasi

Hasil implementasi yang kami terapkan kepada anak cukup berhasil dengan adanya teknologi tersebut anak bisa menggunakan motorik, meskipun dalam menulis dengan rapi anak masih belum sepenuhnya terimplementasikan, tetapi anak sudah mampu menggunakan motorik halusnya dari memutar mur untuk memasukkan pensil atau pulpen kedalam lubang jangka, anak pun sudah mampu mengatur posisi pensil atau pulpen sebelum menggunakannya untuk menulis, dan anak menggunakan alat sesuai dengan kenyamanannya.

2) Kendala Pada Saat Implementasi

- a) Pada saat implementasi agak kesulitan karena tangannya masih sangat kaku
- b) Anak belum terbiasa dengan alat
- c) Saat ditanya apakah alatnya nyaman dalam menggunakan alat, anak menjawab kurang nyaman karena masih terasa asing baginya

Contoh 2.

- a. **Implementasi Teknologi Asistif pada anak tunadaksa amputee,**
anak tidak memiliki kedua tangan.

M = Mampu

MB = Mampu dengan Bantuan

TM = Tidak Mampu

Aspek	Butir Instrumen	Penilaian			Keterangan
		M	MB	TM	
Berpa- kaian	A. Anak mampu memakai pakaian luar bagian atas (baju, kaos)		√		
	B. Anak mampu memakai pakaian luar bagian bawah (celana, rok)		√		Anak hanya mampu memakai celana hanya sampai bagian paha dan selebihnya anak dibantu untuk memakai celana
	C. Anak mampu memakai pakaian dalam bagian atas (kaos)	√			
	D. Anak mampu memakai pakaian dalam bagian bawah (celana dalam)		√		

Aspek	Butir Instrumen	Penilaian			Keterangan
		M	MB	TM	
	E. Anak mampu melepas pakaian luar bagian atas (baju, kaos)		√		
	F. Anak mampu melepas pakaian luar bagian bagian bawah (celana, rok)		√		
	G. Anak mampu melepas pakaian dalam bawah (celana dalam)		√		
	H. Anak mampu memakai kerudung instan	√			
	I. Anak mampu memasukkan celana dalam dimulai dengan kaki kanan	√			

Aspek	Butir Instrumen	Penilaian			Keterangan
		M	MB	TM	
	J. Anak mampu memasukkan celana dalam diikuti dengan kaki kiri setelah kaki kanan	√			
	K. Anak mampu memasukkan celana luar dengan kaki kanan	√			
	L. Anak mampu memasukkan celana luar diikuti dengan kaki kiri setelah kanan	√			
	M. Anak mampu menaikkan celana dalam menggunakan kedua tangan			√	Karena anak mengalami hambatan pada tangan (tidak memiliki tangan) jadi anak kesusahan untuk menaikkan celana
	N. Anak mampu menaikkan celana luar menggunakan kedua tangan			√	

Aspek	Butir Instrumen	Penilaian			Keterangan
		M	MB	TM	
	O. Anak mampu memakai baju memulai dengan tangan kanan			√	
	P. Anak mampu memakai baju mengikuti dengan tangan kiri setelah tangan kanan			√	
	Q. Anak mampu melepas celana luar	√			
	R. Anak mampu memakai kerudung pashmina			√	Karena anak jarang menggunakan kerudung pashmina
	S. Anak mampu memakai celana bersleting		√		
	T. Anak mampu memakai celana panjang		√		
	U. Anak mampu memakai celana pendek		√		
	V. Anak mampu memakai baju panjang (jubah)		√		

b. Instrumen Wawancara

- 1) Bagaimana cara anak memakai pakaian luar bagian atas (baju, kaos)?

Jawab: Anak memakai kaos bagian atas itu bisa menggunakan kakinya, tetapi untuk baju yang berkancing dan pake resleting anak masih belum mampu melakukannya sendiri

- 2) Bagaimana cara anak memakai pakaian luar bagian bawah (celana, rok)?

Jawab: Anak juga hanya mampu mengenakan celana sampai bagian paha saja menggunakan kedua kakinya yang disilangkan secara bergantian, sisanya dibantu oleh orang lain

- 3) Bagaimana cara anak memakai pakaian dalam bagian dalam/kaos?

Jawab: Anak memakaikan kaos sendiri ke badannya dengan cara menundukan badannya lalu memasukan lubang kaos sedikit demi sedikit ke kepalanya menggunakan kaki

- 4) Bagaimana caranya agar anak bisa melepas pakaian dalam bawah (celana dalam)?

Jawab: Anak hanya mampu memasukan kakinya ke dalam celana dalam, dan untuk menaikannya juga harus dibantu

- 5) Bagaimana kesulitan anak saat melepas pakaian luar bagian atas (baju, kaos)?

Jawab: Anak tidak mampu menjangkau baju sampai mengeluarkannya melewati kepala dengan kaki.

- 6) Bagaimana cara anak melepas pakaian luar bagian bagian bawah (celana, rok)?

Jawab: Kalau melepas rok ataupun celana yang beresleting, anak cukup dibantu melepas resletingnya saja, sisanya anak mampu melepas nya secara perlahan

- 7) Bagaimana saat anak kesulitan melepas pakaian dalam?

Jawab: Anak kesulitan menjangkau pakaian dalamnya menggunakan kaki

- 8) Bagaimana saat anak merasa kesulitan memakai kerudung instan?

Jawab: Anak tidak mengalami kesulitan saat memakai kerudung instan, karena anak memang sudah bisa melakukannya

- 9) Bagaimana cara anak memakai celana dalam menggunakan kaki kanan?

Jawab: Anak akan memasukan kaki kanannya terlebih dahulu ke lubang yang ada di celana dalamnya

- 10) Bagaimana cara anak memakai celana dalam diikuti kaki kiri setelah kaki kanan?

Jawab: Anak akan memasukan kaki kiri juga setelah kaki kanannya (berselang seling)

- 11) Bagaimana cara anak memakai celana luar menggunakan kaki kanan?

Jawab: Anak memasukan kaki kanannya terlebih dahulu ke lubang yang ada di celana luarnya, sama seperti memakai celana dalam

- 12) Bagaimana cara anak memakai celana luar diikuti kaki kiri setelah kaki kanan?

Jawab: Anak akan memasukan kaki kiri juga setelah kaki kanannya (berselang seling)

- 13) Bagaimana cara anak memakai celana luar menggunakan kedua tangan?

- Jawab: Anak tidak mampu melakukannya karena anak hanya melakukan hal tersebut dengan kakinya, tidak dengan tangannya
- 14) Bagaimana cara anak memakai celana dalam menggunakan kedua tangan?
- Jawab: Anak tidak mampu melakukannya karena anak hanya melakukan hal tersebut dengan kakinya, tidak dengan tangannya
- 15) Bagaimana cara anak memakai baju dimulai dengan tangan kanan?
- Jawab: Anak memakai baju dimulai dengan memasukan kepalanya, tidak dengan tangannya
- 16) Bagaimana cara anak mampu memakai baju mengikuti dengan tangan kiri setelah tangan kanan?
- Jawab: Anak memakai baju dimulai dengan memasukan kepalanya, tidak dengan tangannya
- 17) Bagaimana cara anak melepas celana luar?
- Jawab: Anak melepas celana luar dengan menggoyang-goyang pinggulnya sedikit demi sedikit sampai celananya ke bawah lalu menariknya dengan satu kaki secara berselang seling
- 18) Bagaimana cara anak memakai kerudung pashmina?
- Jawab: Anak tidak bisa memakai kerudung pashmina
- 19) Bagaimana cara anak mampu memakai celana bersleting?
- Jawab: Anak tidak mampu memakai celana bersleting kecuali dengan bantuan
- 20) Bagaimana cara anak memakai celana panjang?
- Jawab: Anak tidak mampu memakai celana panjang kecuali dengan bantuan
- 21) Bagaimana cara anak memakai celana pendek?

Jawab: Anak memakai celana pendek dengan memasukan kaki secara bergantian lalu menariknya secara bergantian juga (berselang seling)

22) Bagaimana cara anak mampu memakai baju panjang (jubah)?

Jawab: Anak tidak mampu memakai baju jubah kecuali dengan bantuan dari orang lain yang memasangkannya.

c. Hasil Asesmen

1) Kemampuan awal anak (potensi)

Berdasarkan dari beberapa instrumen asesmen yang dilakukan ke anak, kemampuan awal anak (potensi anak dijabarkan sebagai berikut:

Dalam kompetensi menolong diri dalam berpakaian anak mampu memakai pakaian dalam bagian atas (kaos), anak mampu memakai kerudung instan, anak mampu memasukkan celana dalam dimulai dengan kaki kanan, anak mampu memasukkan celana dalam diikuti dengan kaki kiri setelah kaki kanan, anak mampu memasukkan celana luar dengan kaki kanan, anak mampu memasukkan celana luar diikuti dengan kaki kiri setelah kaki kanan, anak mampu melepas celana luar.

2) Hambatan

Berdasarkan dari beberapa instrumen asesmen yang dicobakan ke anak, hambatan yang di alami anak di jabarkan sebagai berikut:

Anak kurang mampu memakai pakaian luar bagian atas (baju, kaos), anak kurang mampu memakai pakaian luar bagian bawah karena anak hanya mampu memakai sampai bagian paha selebihnya dibantu, anak kurang mampu memakai pakaian bagian

bawah (celana dalam), anak kurang mampu melepas pakaian luar bagian atas (baju, kaos) karena anak tidak memiliki tangan jadi kesulitan untuk melepas pakaian, anak kurang mampu melepas pakaian luar bagian bawah, anak kurang mampu melepas pakaian dalam bagian bawah (celana dalam), anak tidak mampu menaikkan celana luar dalam menggunakan kedua tangan, anak tidak mampu menaikkan celana dalam menggunakan kedua tangan, anak tidak mampu memakai baju memulai dengan tangan kanan, anak tidak mampu memakai baju mengikuti dengan tangan kiri setelah tangan kanan, anak tidak mampu memakai pakaian pashmina, anak kurang mampu memakai celana bersleting karena sering di bantu dengan keluarga ketika memakai celana tersebut, anak kurang mampu memakai celana panjang karena jarang memakai celana panjang ketika dirumah hanya dipakai ketika keluar rumah, anak kurang mampu memakai celana pendek karena anak hanya mampu memakai celana sampai bagian paha dan seterusnya dibantu, anak kurang mampu memakai baju panjang (jubah) karena anak hanya menggunakan pakaian tersebut saat ke acara.

3) Kebutuhan khusus

Dilihat dari hambatan yang dialami anak, dapat disimpulkan bahwa kebutuhan anak yaitu sebagai berikut:

Kebutuhan khusus anak terlihat pada memakai dan melepas pakaian karena hambatan anak tidak memiliki tangan jadi anak kesulitan dalam memakai ataupun melepas pakaian, dalam melepas dan memakai celana pun anak kurang mampu sehingga perlu perhatian khusus untuk membantu anak dalam berpakaian, anak tidak bisa secara mandiri untuk berpakaian sehingga anak

membutuhkan bantuan ketika berpakaian baik berpakaian baju, kaos, kaos dalam dan lain-lain, begitu pun dalam berpakaian bagian bawah seperti celana panjang, celana pendek, celana bersleting, maupun rok.

d. Rancangan Teknologi Asistif

- Nama alat: Perosotan celana berjepit
- Bahan:
 - a. Besi
 - b. Triplek tebal
 - c. Permukaan papan tulis
 - d. Jepitan aki
 - e. Lem
- Alat:
 - a. Mesin las
 - b. Baut
 - c. Obeng
- Cara pembuatan :
 1. Membuat kerangka perosotan terlebih dahulu
 2. Lem triplek tebal di atas kerangka
 3. Pasang alas papan tulis pada permukaan triplek agar dapat merosot
 4. Pasang jepitan pada bagian melengkung untuk menjepitkan celana
 5. Cat bagian besi agar tampak menarik
- Cara pemakaian :
 1. Jepitkan celana di alat tersebut

2. Masukkan kedua kaki pada celana
 3. Merosotlah ke bawah dengan posisi duduk setengah rebahan
 4. Tarik celana secara perlahan agar terlepas dari jepitan
- Kelebihan
1. Memudahkan saat menggunakan celana atau rok
- Kekurangan
1. Tidak bisa digunakan untuk celana yang berjenis jeans atau menggunakan resleting
 2. Tidak fleksibel untuk dibawa kemana–mana



Gambar 40 Pecepit (perosotan celana berjepit)

e. Hasil Implementasi

1) Pada pertemuan pertama

Pada saat kami melakukan implementasi kepada anak, kami mengajarkan kepada anak bagaimana cara memakai celana pendek/ panjang menggunakan alat yang kami buat tersebut. Setelah kami mencontohkan didepan anak, anak mencoba memakai celana pendek, anak menyiapkan celana pendek yang akan dicobakan dengan alat tersebut, setelah menyiapkan celana pendek anak mulai mencoba memakai celana pendek tersebut menggunakan alat yang kami buat, pertama anak memasukkan kaki kanan lalu kaki kiri

setelah memasukkan kedua kaki anak mencoba alat tersebut, pada hari itu anak sepertinya masih mengalami kesulitan karena anak susah dalam mengangkat pinggangnya dikarenakan di ujung bagian atas celananya itu harus dikaitkan ke penjepit alat tersebut dan pada saat celananya terlepas dari alat tersebut celana itu pun tidak sampai ke pinggang anak.

2) Pada pertemuan kedua

Pada saat kami melakukan implementasi kedua kepada anak, anak menyiapkan celana pendek untuk dicoba ke alat tersebut. Anak mencoba memakai celana menggunakan alat tersebut dengan bantuan celananya itu dijepit ke penjepit alat. Setelah kami melihat perkembangannya anak sudah mulai bisa memakai celana dengan bantuan alat tersebut sehingga anak tidak perlu meminta bantuan ke orang tuanya lagi.

3) Pada pertemuan ketiga

Pada pertemuan ketiga, pada saat kami melakukan implementasi kepada anak, anak menyiapkan celana pendek untuk dicoba ke alat tersebut. Anak mencoba memakai celana menggunakan alat tersebut dengan bantuan celananya itu dijepit ke penjepit alat. Setelah kami melihat perkembangannya anak sudah bisa memakai celana dengan bantuan alat tersebut sehingga anak tidak perlu meminta bantuan ke orang tuanya lagi untuk memasang celana untuknya. Sekarang anak sehari-harinya jika memakai celana anak memanfaatkan alat tersebut untuk membantunya memakai celana pendek/panjang.

6.3 Rangkuman

1. Asesmen merupakan sebuah proses pengumpulan data/informasi secara komprehensif dan sistematis terkait potensi atau kelebihan, kelemahan anak sehingga dapat ditemukan kebutuhan anak yang digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam menyusun program memberikan layanan intervensi/ pembelajaran dan juga pembuatan teknologi asistif (teknologi bantu) bagi anak berkebutuhan khusus.
2. Asesmen dapat dilakukan dengan wawancara, observasi dan instrumen asesmen.
3. Prosedur implementasi teknologi asistif meliputi: asesmen, perencanaan, pelaksanaan, evaluasi.
4. Implementasi teknologi asistif dapat dilaksanakan di ruangan (*in door*) atau di luar ruangan (*out door*), dan disesuaikan dengan cara kerja, fungsi teknologi asistif dan kondisi anak berkebutuhan khusus.

6.4 Latihan

Untuk mengetahui pemahaman Anda mengenai materi di atas, maka kerjakanlah soal di bawah ini!

1. Cobalah bentuk kelompok yang beranggotakan empat orang mahasiswa dan kerjakan tugas berikut!
 - a. Buatlah instrument asesmen untuk mengembangkan teknologi asistif untuk Anak Berkebutuhan Khusus!
 - b. Lakukan analisis kebutuhan teknologi asistif untuk Anak Berkebutuhan Khusus tersebut!
 - c. Buatlah teknologi asistif yang sesuai dengan kebutuhan Anak Berkebutuhan Khusus tersebut!
2. Lakukan implementasi teknologi asistif yang telah anda buat Bersama kelompok!
3. Lakukan Evaluasi hasil implementasi teknologi asistif!

Petunjuk Jawaban Latihan

1. Untuk dapat melakukan menemukan referensi Asesmen, Anda harus memahami pengertian asesmen, ruang lingkup asesmen dan teknik asesmen.
2. Untuk dapat menemukan referensi asesmen selain mencari referensi dari buku, Anda juga harus melakukan kajian literasi digital untuk menemukan referensi terbaru.

6.5 Tes Formatif 6

1. Sebuah proses pengumpulan data/informasi secara komprehensif dan sistematis disebut....
 - a. Identifikasi
 - b. Asesmen
 - c. Observasi
 - d. Wawancara
2. Asesmen dilakukan untuk mengetahui hal-hal berikut, kecuali.....
 - a. potensi atau kelebihan
 - b. kelemahan anak
 - c. Prioritas Kebutuhan
 - d. kompetensi
3. Asesmen dapat dilakukan dengan cara di bawah ini, kecuali.....
 - a. Identifikasi
 - b. Asesmen
 - c. Observasi
 - d. Wawancara
4. Kegiatan tanya-jawab secara lisan untuk memperoleh informasi disebut.....
 - a. Identifikasi
 - b. Asesmen
 - c. Observasi
 - d. Wawancara
5. Kegiatan penelusuran atau mencari tahu suatu hal dari sebuah fenomena disebut.....
 - a. Identifikasi

- b. Asesmen
 - c. Observasi
 - d. Wawancara
6. Prosedur implementasi teknologi asistif meliputi kecuali.....
- a. identifikasi
 - b. perencanaan dan pengembangan
 - c. pelaksanaan
 - d. evaluasi
7. Tahap awal dalam pengembangan teknologi asistif yaitu.....
- a. Asesmen
 - b. perencanaan dan pengembangan
 - c. pelaksanaan
 - d. evaluasi
8. Prosedur pengembangan teknologi asistif yang dilakukan setelah asesmen yaitu.....
- a. Asesmen
 - b. perencanaan dan pengembangan
 - c. pelaksanaan
 - d. evaluasi
9. Prosedur pengembangan teknologi asistif yang dilakukan setelah perencanaan dan pengembangan yaitu.....
- a. Asesmen
 - b. perencanaan dan pengembangan
 - c. pelaksanaan
 - d. evaluasi

10. Prosedur pengembangan teknologi asistif yang digunakan untuk mengetahui keberhasilan dalam pelaksanaan atau implementasi teknologi asistif yaitu.....
- Asesmen
 - perencanaan dan pengembangan
 - pelaksanaan
 - evaluasi

Cocokkanlah jawaban Anda dengan Kunci Jawaban Tes Formatif 6 yang terdapat di bagian akhir buku ajar ini. Hitunglah jawaban yang benar. Kemudian, gunakan rumus berikut untuk mengetahui tingkat penguasaan Anda terhadap materi Kegiatan Belajar 1.

$$\text{Tingkat penguasaan} = \frac{\text{jumlah jawaban yang benar} \times 100 \%}{\text{Jumlah Soal}}$$

Arti tingkat penguasaan: 90 - 100% = baik sekali

80 - 89% = baik

70 - 79% = cukup

< 70% = kurang

Apabila mencapai tingkat penguasaan 80% atau lebih, Anda telah tuntas menguasai buku ajar ini. Bagus!

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF

Tes Formatif I

1. b Teknologi Asistif
2. d Teknologi Asistif Digitec
3. a Weigted pencils
4. c *Talking Calculator*
5. d Text-to-speech
6. d Meningkatkan taraf hidup
7. c Meningkatkan kinerja akademik
8. b Meningkatkan komunikasi
9. a Mengakses alat lain
10. d Menyediakan sarana akses gratis dan partisipasi dalam pendidikan

Tes Formatif 2

1. a Tunanetra
2. b Low vision (kurang awas)
3. d Blind (buta)
4. c Perkembangan akademik
5. c Keterampilan Bahasa
6. a Konsep tubuh (*body concepts*)
7. b Konsep ruang (*spatial concepts*)
8. c Screen Reader
9. d Talking Book Player
10. a Teleskop

Tes Formatif 3

1. b Tunarungu
2. a Dengar (*normal hearing*)
3. b Kurang dengar (*hard of hearing*)
4. c Tuli (*deaf*)
5. d Tuli total (*totally deaf*)

Tes Formatif 4

1. c Tunagrahita
2. b Tunagrahita
3. a Tunagrahita ringan/mild
4. b Perkembangan Motorik
5. d Self Regulation
6. d Dapat mengembangkan diri

- | | |
|---|------------------------------------|
| 6. d Perkembangan Akademik | 7. a <i>Picture schedule</i> |
| 7. b Perkembangan Bahasa | 8. b <i>google Keep</i> |
| 8. d Kebutuhan Berekspresi | 9. PXC 550 Wireless |
| 9. b Communication Board | 10. <i>Big Button Photo Dialer</i> |
| 10. d <i>TTY (Teletype atau Telepewriter)</i> | |

Tes Formatif 5

1. d Tunadaksa
2. b Kelainan tulang
3. c Hemiplegia
4. a Poliomyelitis
5. b Dampak Sosial/emosional
6. b Kebutuhan aktuliasasi diri
7. a Kursi Roda
8. b *Front-wheeked Walker*
9. c *Orthosis*
10. d *Portable Ramps*

Tes Formatif 6

1. b Asesmen
2. d Kompetensi
3. a Identifikasi
4. d Wawancara
5. c Observasi
6. a Identifikasi
7. a Asesmen
8. b Perencanaan dan pengembangan
9. c Pelaksanaan
10. d Evaluasi

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrahman, M. A. (2019). Critical Analysis of The Benefits And Drawbacks of Assistive. *Advances in Social Sciences Research Journal (ASSRJ)*, 6(8), 210-215.
- Amin, Moh. (1995). *Ortopedagogik Anak Tunagrahita*. Bandung: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Bilqis. (2012). *Lebih Dekat dengan Anak Tuna Daksa*. Yogyakarta: Familia.
- Bintoro dan Santosa. (2000). *Penguasaan Bahasa Anak Tunarungu*. Jakarta: Yayasan Santira.
- Buehler, Cheryl dan O'Brien, Marion. 2011. Mother's Part-Time Employment: Associations With Mother and Family Well-Being. *Journal of Family Psychology*, Vol. 25, No. 6, 895-906.
- Cartwright, Carol A., & Cartwright, Philip G. (1984). *Developing Observational Skills 2nd Edition*. USA: Mc. Graw-Hill, Inc.
- Daroni, G. A., Gurhadi, & Legowo, E. (2018). Teknologi Asistif Dalam Pembelajaran Matematika Siswa Tunanetra. *Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 2.
- Fallen & Umansky. (1985). *Young Children with Special Needs Secong Edition*. Ohio: A Bell & Howell Company.
- Mohamad Sugiarmun. (t.thn.). *Pengembangan Teknologi Asistif Bagi Anak Berkebutuhan Khusus Dalam Seting Pendidikan Inklusif*
- Hallahan D.P & Kauffman, J.M. (2006). *Exceptional Learners. An Introduction to special Education. (10thed.)*. Allyn and bacon, Massachusetts.

- Hardman, M. L.; Drew, C.J.; Egan, M. W. (1984). *Human Exceptionality Society, School, and Family*. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Hernawati, Tati. (2007). Pengembangan Kemampuan Berbahasa dan Berbicara Anak Tunarungu. *JASSI_anakku*. Vol 7 (1).
- Heward, W.L. (2013). *Exceptional Children 10th Edition* (An Introduction to Special Education). New York: Perason Education, Inc.
- Johns, Ralp Leslie. (1950). *Psychology in Everyday Living*. New York: Harper & Brothers Publisher.
- Karyana, Asep, dkk. (2013). *Bina Gerak bagi Anak Berkebutuhan Khusus*. Jakarta: PT. Luxima Metro Media.
- Karyana, Asep, dkk. (2013). *Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus Tunadaksa*. Jakarta: PT. Luxima Metro Media.
- Kemendikbud. (2014). *Pedoman Pengembangan Diri dan Gerak bagi Anak Tunadaksa*. Jakarta: Kemendikbud.
- Lerner, Janet, W. (1989). *Learning Disabilities, Teories, Diagnosis, and Teaching Strategies*. USA: Houghton Mifflin Company.
- Lidz, Carol S. (2003). *Early Childhood Assessment*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Linawati Ririn. (2012). Penerapan Metode Mathernal Reflektif dalam Pembelajaran Berbahasa Pada Anak Tunarungu di Kelas Persiapan SLB Negeri Semarang. *Journal of Early Childhood Education Papers 1* (1).
- Lyen, K. (2002). *Intellectual Disability*. In L.E. Hin & Donna (Eds). *Rainbow Dreams*. (2nd ed.) Singapura: Armour Publishing Pte Ltd.

- Mangunsong, Frieda. (2009). *Psikologi dan Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus Jilid Kesatu*. Depok: Fakultas Psikologi Universitas Indonesia.
- Marschark, Marc dan Hauser, Peter C.. (2012). *Bagaimana Anak-anak Tuli Belajar: Yang Perlu Diketahui Oleh Orangtua dan Guru*. New York: Oxford University Press.
- Mason, H dan McCall. (1997). *Visual Impairment Access to Education for Children and Young People*. London: David Fulton Publishers.
- McGaha, C. G. & Farran, D. C. (2001). Interactions in any Inclusive Classroom: The Effects of Visual Status and Setting. *Journal of Visual Impairments and Blindness*. February 2001, 80-94.
- McLoughlin, J.A. & Lewis, R. B. (1985). *Assessing Special Students: Strategies and Procedures*. Columbus: Charles E. Mel. Publishing Company.
- Miller, Freeman. (2007). *Physical Therapy of Cerebral Palsy*, New York: Springer Science-Business Media, Inc.
- Rosenberg, M.J., et al. (1957). *Occupation and Values*. Free Press, Glencoe.
- Sadja'ah, Edja. (2013). *Bina Bicara, Persepsi Bunyi, dan Irama*. Bandung: PT. Refika Aditama.
- Somad, Permanarian & Hernawati, Tati. (1996). *Orthopedagogik Anak Tunarungu*. Bandung: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pendidikan Tenaga Guru.
- Somantri, Sutjihati. (2005). *Psikologi Anak Luar Biasa*. Bandung: Refika.

- Suhardini. (2014). Peningkatn Kemampuan Menulis Kalimat Sederhana melalui Media Keping Kata Bergambar pada Siswa Tunarungu di SDLB. *Jurnal Ortopedagogi*.
- Suharmini, Tin. (2009). *Psikologi Anak Berkebutuhan Khusus*. Yogyakarta: Kanwa Publisher.
- Varshney, Saurabh. (2016). *Deafness in India*. *Indian Journal of Otology*, Vol 22 Issue 2.
- Wardani, I.G.A.K, dkk. (2015). *Pengantar Pendidikan Anak Berkebutuhan Khusus*. Banten: Universitas Terbuka.
- Wasita, Ahmad. (2013). *Seluk-beluk Tunarungu dan Tunawicara serta Strategi Pembelajarannya*. Jogjakarta: Javalitera.
- Wetherington. H.C. and W.H. Walt. Burton. (1986). *Teknik-teknik Belajar dan Mengajar* (terjemahan). Bandung: Jemmars.
- Wuryanti, Sri. (2019). *Kemampuan verbal peserta didik tunarungu usia 6–11 tahun di Indonesia*. Working Paper. Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa, Jakarta.

GLOSARIUM

Anak Berkebutuhan Khusus	: anak dengan karakteristik khusus yang berbeda dengan anak pada umumnya yang mempunyai kebutuhan belajar atau memerlukan pelayanan khusus
Asesmen	: proses pengumpulan informasi yang sistematis dan komprhensif
Dampak	: pengaruh
Evaluasi	: proses menilai keberhasilan implementasi
Implementasi	: penerapan rancangan yang telah disusun
Kebutuhan	: hal dasar dalam memenuhi keberlangsungan hidup dan harus segera terpenuhi
Modifikasi	: perubahan
Rancangan	: rencana desain atau <i>prototype</i>
Teknologi Asistif	: semua alat/benda yang sudah dimodifikasi atau tidak dimodifikasi untuk membantu anak berkebutuhan khusus yang berhubungan dengan <i>Activity Daily Living</i> (ADL) atau aktifitas kehidupan sehari-hari dan juga berkaitan dengan pembelajaran atau akademik.
Tunadaksa	: istilah untuk menyebut orang yang mengalami hambatan fisik motorik
Tunagrahita	: istilah untuk menyebut orang yang mengalami hambatan intelektual

Tunanetra : istilah untuk menyebut orang yang mengalami hambatan penglihatan

Tunarungu : istilah untuk menyebut orang yang mengalami hambatan pendengaran

INDEKS

A

Activity Daily Living · 3, 4, 9, 169, 199
adaptif · 3, 6, 11
akademik · 3, 4, 8, 9, 12, 42, 59, 61, 74, 193, 199
anak berkebutuhan khusus · i, 3, 7, 9, 10, 75, 142, 143, 146, 163, 188, 199
asesmen · iii, 142, 143, 144, 146, 147, 163, 164, 173, 174, 188, 189, 191

B

batasan · 15, 16, 19, 66, 91
buta · 16, 19, 22, 25, 31, 41, 49, 61, 193

C

cacat · 3, 39, 101, 108, 120, 121, 122, 128, 129, 137, 140

D

dampak · i, 14, 60, 64, 73, 75, 78, 85, 87, 90, 105, 115, 119, 138, 140
disabilitas · i, 2, 3, 4, 7, 9

E

evaluasi · 7, 163, 164, 188, 191, 192

F

fisik · 3, 8, 9, 23, 41, 48, 72, 94, 95, 96, 100, 116, 120, 121, 125, 127, 129, 130, 131, 137, 199
fungsi · 4, 6, 7, 8, 9, 24, 41, 43, 74, 75, 76, 91, 95, 96, 121, 122, 123, 128, 135, 141, 163, 188

G

gangguan · 19, 23, 25, 26, 29, 30, 32, 34, 36, 37, 39, 40, 67, 68, 69, 70, 73, 75, 85, 91, 95, 96, 100, 112, 121, 122, 123, 125, 126, 128, 129, 130, 137, 138

H

hambatan · 4, 8, 9, 19, 59, 60, 65, 66, 67, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 84, 85, 86, 87, 91, 92, 93, 94, 97, 105, 112, 114, 115, 116, 117, 120, 121, 125, 137, 138, 143, 163, 173, 178, 183, 184, 199, 200

I

identifikasi · 190, 194
implementasi · i, iii, 142, 163, 164, 175, 186, 187, 188, 189, 191, 192, 199
IQ · 93, 94, 95, 96

K

kelainan · 23, 27, 33, 34, 69, 70, 94,
95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102,
116, 120, 121, 122, 123, 124, 125,
126, 127, 128, 129, 131, 137, 139
keracunan · 22, 101, 104
kesehatan · 29, 34, 93, 94, 129, 130,
137
keterampilan · iii, 3, 8, 9, 37, 38, 42,
45, 46, 47, 48, 49, 50, 59, 74, 75,
93, 95, 96, 106

M

Modifikasi · 199
motorik · 25, 38, 59, 61, 74, 84, 120,
121, 123, 125, 129, 137, 146, 147,
165, 174, 175, 199

O

observasi · 143, 146, 188

P

penyakit · 7, 21, 22, 23, 25, 27, 29,
34, 35, 66, 69, 101, 103, 121, 124,
126, 127
prestasi · 8, 19, 74, 104, 108, 128

R

rancangan · 144, 199

S

sosial · 15, 39, 40, 42, 44, 46, 47, 48,
59, 74, 76, 78, 84, 93, 94, 95, 96,
104, 107, 114, 120, 128, 137
syndrom · 98, 99, 101, 104

T

tanpa teknologi · 5, 9
teknologi asistif · 8, 12
teknologi rendah · 4, 5, 9
teknologi tinggi · 5, 6, 9
Tuli · 71, 86, 87, 193, 197
tunadaksa · 119, 120, 121, 122, 127,
128, 129, 130, 131, 132, 133, 134,
137, 138, 139, 140, 164, 176
tunagrahita · 23, 90, 91, 93, 94, 95,
96, 100, 105, 106, 107, 108, 109,
110, 112, 114, 115, 116, 117, 118,
120, 127
tunanetra · 14, 15, 16, 37, 38, 40, 42,
43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51,
52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60,
61, 62, 64, 90, 119, 120
tunarungu · 64, 65, 67, 70, 73, 80, 81,
82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 120, 138,
198

W

wawancara · 143, 146, 188

TENTANG PENULIS



Eviani Damastuti, lahir 28 Mei 1990 di Wonogiri, Jawa Tengah. Anak kedua dari dua bersaudara, putri pasangan Bapak Supardjo, M.Pd. dan Ibu Tuti Asih (Alm). Seorang Istri dari Wiyan Fawzi Nugroho, S.Pd. dan seorang ibu dari puteri kecil yang bernama Rasyifa Adzkiya Maulida.

Pendidikan yang pernah ditempuh Adalah tahun 1996 masuk ke SDN 1 Giriwono dan lulus tahun 2002, kemudian masuk ke SMPN 1 Wonogiri dan lulus tahun 2005. Kemudian pada tahun yang sama, melanjutkan sekolah ke SMAN 1 Wonogiri dan lulus tahun 2008. Setelah itu melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi tahun 2008 di Universitas Sebelas Maret (UNS) di Surakarta jurusan Pendidikan Luar Biasa, lulus menjadi Sarjana Pendidikan tahun 2012. September 2013, penulis melanjutkan studi Strata II (S2) dengan program beasiswa BPPDN di Universitas Pendidikan Indonesia yang bertempat di kota Bandung, dengan jurusan yang sama yaitu Pendidikan Kebutuhan Khusus. Sejak tahun 2015 bekerja sebagai Dosen di Universitas Lambung Mangkurat di Program Studi Pendidikan Khusus sampai sekarang.