

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cerebral visual impairment (CVI) merupakan penyebab paling umum dari gangguan penglihatan bilateral pada anak-anak di negara berkembang. Kondisi ini termasuk kelainan sistem saraf pusat atau kerusakan jalur visual posterior seperti korpus genikulatum lateral, radiasi optik, korteks visual primer, dan *visual association areas* sedangkan jalur visual anterior dan anatomi struktur mata normal. (Sayuti and Sari, 2018)

Sekitar 40 persen otak berperan dalam memproses dan penunjang penglihatan (Nakayama, 2012), jadi tidak mengherankan kerusakan otak biasanya merusak penglihatan dalam berbagai cara. Kerusakan otak itu yang mengganggu penglihatan sering disebut *cerebral visual impairment* (CVI) dan dapat berhubungan dengan beberapa kondisi. Kelahiran prematur merupakan faktor risiko kerusakan otak. Jadi CVI ini mengacu pada gangguan penglihatan atau persepsi visual dari jenis atau tingkat keparahan apa pun sebagai akibat dari kerusakan atau gangguan pada jalur visual atau pusat otak. Jumlah yang lahir prematur meningkat diseluruh dunia baik dinegara berpenghasilan tinggi maupun yang berpenghasilan rendah. (Dutton, 2015)

Penilaian pada rendahnya fungsi *cerebral visual impairment* (CVI) muncul sebagai penyebab utama gangguan penglihatan di antara anak-anak di negara berkembang dan semakin banyak anak seperti itu. Banyak bukti menunjukkan bahwa CVI telah menjadi penyebab utama gangguan penglihatan pada anak-anak di negara maju serta di negara berpenghasilan rendah dan menengah, membuatnya menjadi masalah kesehatan global yang meningkat. (Balasopoulou *et al.*, 2017b)

Meningkatnya insiden CVI di negara berkembang karena meningkatnya tingkat kelangsungan hidup bayi prematur. Sekitar 30-40% anak tunanetra mengalami CVI. Situs web *Nastional Institutes of Health* mengutip prevalensi CVI sebesar 10.5% dari semua anak dengan gangguan perkembangan. Kasus CVI di RSUP Dr. M Djamil Padang dari tahun 2012-2015 terdapat 26 pasien yang didiagnosa dengan CVI diperoleh rasio laki-laki dan perempuan 57.69% (15 orang): 42.31% (11 orang). Ditemukan kelainan kongenital pada 17 pasien (65.38%) dan kelainan yang didapat pada 9 pasien (34.61%). Kelainan kongenital yang ditemukan paling banyak adalah etiologi karena hipoksia perinatal pada 5 pasien (1 pasien dengan *periventricular leukomalacia* (PVL) dan 4 pasien dengan *cerebral palsy*) sedangkan etiologi yang didapat paling banyak karena meningitis sebanyak 8 pasien. Penelitian Khetpal dan Donahue menemukan hipoksia perinatal sebagai etiologi pada 36% pasien dan insiden yang rendah dari meningitis terkait dengan CVI. Hal ini juga hampir mirip



h Huo dan kawan-kawan Dimana mereka menemukan hipoksia logi pasien CVI sebesar 22%. (Sayuti and Sari, 2018)
nal yang dikumpulkan pada 2.155 anak tunanetra di AS, dari
iun, CVI adalah diagnosis yang paling umum (24%), diikuti oleh
aturity (ROP) (16%) dan hipoplasia saraf optik. (10%).
d Kingdom, CVI menyumbang 48% dari kasus gangguan

penglihatan anak yang *severe*, seperti yang didefinisikan oleh WHO.(Chang and Borchert, 2020)

Sebuah studi retrospektif di 5 negara Nordik, menyatakan bahwa frekuensi CVI meningkat dari 11% menjadi 23.4%. Selain itu *The Babies Foundation of Northern California* melaporkan bahwa CVI telah menjadi penyebab utama gangguan visual pada anak di bawah usia lima tahun. (Barliana *et al.*, 2019) Studi dari India melaporkan prevalensi CVI pada anak-anak dengan Cerebral Palsy menjadi antara 21-28%.(Jasper and Philip, 2018)

Penilaian *functional vision* sangat penting dalam memahami bagaimana CVI berdampak pada kehidupan dan aktivitas individu sehari-hari. Penilaian secara lengkap terkait penglihatan individu membutuhkan pertimbangan dan karakteristik dari *visual function* dan *functional vision*, khususnya dalam kasus gangguan penglihatan. (Bennett *et al.*, 2019a) Pada *field of vision*, menggunakan istilah *visual function* untuk menggambarkan bagaimana mata berfungsi seperti *visual acuity*, *visual field*, dan sensitifitas kontras yang menunjukkan dan menggambarkan fungsi sistem visual dan dapat diukur. Istilah *functional vision* dapat digambarkan sebagai tingkat seseorang saat melakukan aktivitas yang berhubungan dengan penglihatan dan terlibat dalam evaluasi *visual skill* seseorang sebagaimana diterapkan dalam tugas kehidupan sehari-hari seperti membaca (contoh seseorang membaca teks berjalan dengan efisien). Kegiatan lain meliputi kegiatan sehari-hari seperti menulis, mengenali wajah, mengemudi dan berjalan. Penilaian *visual function* adalah salah satu tes penting dan paling efisien yang dilakukan oleh *orthoptists* dalam berbagai penatalaksanaan klinis dan sering digambarkan kualitatif meskipun pengukuran kuantitatif bisa dilakukan untuk beberapa tugas seperti membaca. (Dutton, 2015) (Vukicevic, 2008)

Penilaian *functional vision* biasanya dilakukan di pengaturan rehabilitasi penglihatan saat merencanakan strategi rehabilitasi. Namun itu tidak umum diselidiki di klinik mata.(Vukicevic, 2008)

Ada beberapa tes untuk menentukan *functional vision* dan *visual function questionnaire* (VFQ) adalah satu tes seperti itu. Ada yang terdiri dari 51, 46, 25, dan 23 pertanyaan yang dirancang untuk mengumpulkan informasi tentang *visual function* seseorang. *Questionnaire* ini memiliki validitas internal yang tinggi dan pertanyaan untuk fungsi umum yang berhubungan dengan tugas sehari-hari yang dilakukan oleh orang-orang dari berbagai usia, termasuk bayi, anak muda dewasa dan lanjut usia. Adapaun Carol, 2000: mengembangkan VFQ-25 yang bertujuan membuat survei yang akan mengukur dimensi kesehatan visual target untuk mengukur pengaruh disabilitas penglihatan. Menurut Ortibus, 2011: item dikelompok



am mengevaluasi sikap visual, fungsi ventral dan dorsal stream, ks visuomotor dan penggunaan Indera lain yang terkait ftar Pertanyaan dipilih sesuai dengan perilaku kesulitan yang iti. Misal defisit dorsal stream maka gerakan yang dipandu erganggu sehingga anak kesulitan menjangkau suatu objek esulitan menaiki tangga atau melintasi pintu sedangkan defisit erti gangguan pengenalan wajah atau orientasi spasial.

Dibutuhkan waktu 5-10 menit untuk menyelesaikan kuesioner dan tanggapan dicatat sebagai skor biner (ya atau tidak). (Balasopoulou *et al.*, 2017a) (Ortibus *et al.*, 2011)

Sampai saat ini, belum ada penelitian terkait *visual functional questionnaire* dalam menilai *cerebral visual impairment* sehingga peneliti tertarik untuk mengetahui cara menilai CVI dengan menggunakan metode *questionnaire* di RSUP Universitas Hasanuddin dan Rumah Sakit dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana sensitifitas *visual function questionnaire* dalam menilai *cerebral visual impairment*
2. Bagaimana spesifitas *visual function questionnaire* dalam menilai *cerebral visual impairment*
3. Bagaimana komponen-komponen kuesioner yang berkaitan erat dalam penilaian kuesioner pada *cerebral visual impairment*
4. Bagaimana *visual function questionnaire* yang sesuai dengan kondisi pasien *cerebral visual impairment* di Rumah Sakit Pendidikan Unhas dan Rumah Sakit Wahidin Sudirohusodo

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisis akurasi alat penilaian *visual function questionnaire* dalam penilaian awal *cerebral visual impairment* (CVI)

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui sensitifitas alat penilaian *visual function questionnaire* dalam penilaian awal *cerebral visual impairment* (CVI)
2. Mengetahui spesifitas alat penilaian *visual function questionnaire* dalam penilaian awal *cerebral visual impairment* (CVI)
3. Mengetahui komponen-komponen kuesioner yang berkaitan erat dalam penilaian kuesioner pada *cerebral visual impairment*
4. Mengetahui *visual function questionnaire* yang sesuai dengan kondisi pasien *cerebral visual impairment* di Rumah Sakit Pendidikan Unhas dan Rumah Sakit dr. Wahidin Sudirohusodo

1.4 Hipotesis Penelitian



questionnaire sebagai alat skrining dan dapat menilai secara dini *visual impairment*

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Ilmiah

1. Memperkaya pengetahuan dan menjadi sumbangan data ilmiah yang di kemudian hari dapat digunakan sebagai data awal bagi peneliti lain yang akan mengembangkan penelitian serupa
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan dan pengetahuan peneliti dalam menilai *cerebral visual impairment* menggunakan alat skrining berupa *visual function questionnaire*

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Manfaat bagi peneliti menambah wawasan dan pengalaman dalam menilai *cerebral visual impairment* menggunakan alat skrining berupa *visual function questionnaire*
2. Manfaat bagi institusi sumber informasi dan tolak ukur, dimana data dapat dibandingkan dengan standar nasional atau internasional. Hal ini akan mendorong inisiatif peningkatan kualitas layanan. Juga diharapkan dapat menentukan langkah strategis pencegahan kasus sebagai contoh optimalisasi dalam penilaian awal *cerebral visual impairment* menggunakan alat skrining berupa *visual function questionnaire*.
3. Manfaat bagi masyarakat keseluruhan hasil berkontribusi terhadap peningkatan mutu pelayanan, keamanan pasien, dan luaran prognosis yang lebih baik.

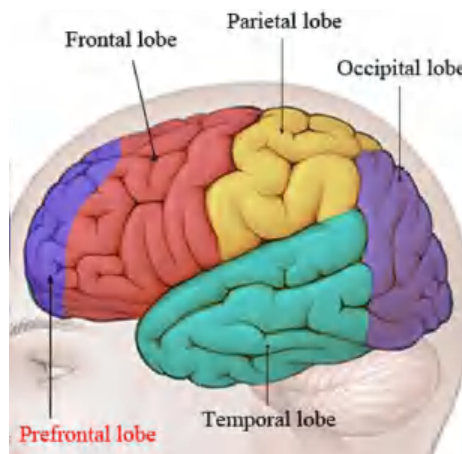


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Kompleksitas bagaimana cara otak untuk melihat sangat besar. Informasi visual yang diberikan oleh mata diproses dalam berbagai elemen pemrosesan yang saling berhubungan di seluruh otak. Hal ini bisa dijelaskan mengenai apa yang terjadi pada penglihatan ketika ada bagian otak yang rusak, diperlukan panduan pendekatan praktis untuk berpikir dalam menilai dan mengintervensi. Perlu diketahui bagian-bagian dari otak: (Dutton, 2015)(Rapuano, Stout and McCannel, 2022)

- Lobus oksipital: bagian otak belakang, proses informasi mengenai gambar visual yang diterima dan ditransfer dari mata, proses ini berkerja selaras dari bagian posterior lobus parietal dan dengan lobus temporal yang menghasilkan penglihatan
- Lobus frontal: bagian depan otak, khususnya prefrontal kortex di kedua sisi, berpikir, berencana dan mengontrol perilaku
- Lobus parietal: bagian tengah otak, merasakan dan pergerakan tubuh. Bagian ini juga memproses bahasa biasanya di bagian kiri otak. Bagian posterior mendukung pencarian dan perhatian dari penglihatan dan mengarahkan pergerakannya.
- Lobus temporal: menganalisis input dari indera, proses bicara dan suara yang dihasilkan, menyediakan bank memori yang mendukung pengetahuan dan pengenalan gambar
- Cerebellum: sebagai pencatat waktu, memastikan emosi dikendalikan oleh lobus frontal, Gerakan tubuh diproses oleh lobus parietal
- Batang otak: diatasnya adalah *midbrain*, membawa saraf berjalan di kedua arah antara otak dan sumsum tulang belakang(Dutton, 2015)(Rapuano, Stout and McCannel, 2022)



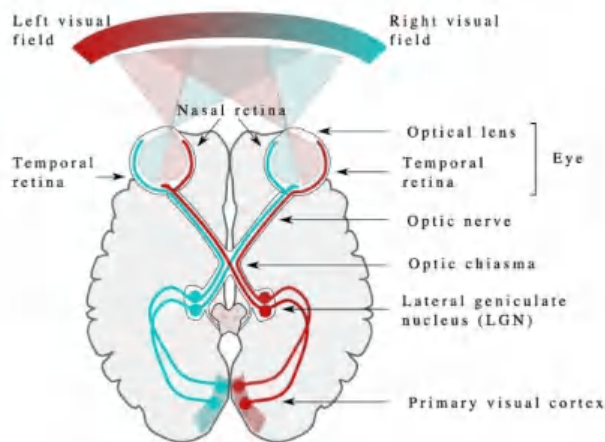
Gambar 1. Otak dan bagian-bagiannya

Source: Gabby Wood, 2023. <https://www.goconqr.com/mindmap/4408845/the-biological-approach-to-psychology>

2.1 Peran Otak Dalam Penglihatan: Bagaimana Otak Melihat

Mata berfungsi seperti kamera digital, nervus optik dan visual pathways dianalogikakan seperti hubungan antara kamera digital dengan perekam digital. Signal elektrik akan diantarkan oleh dua tipe utama sel ganglion dan disampaikan ke otak. Sel ganglion ini berlapis seperti benang sutra transparan di bagian belakang mata dan menyatu di dalam *optic nerve head (ONH)*. Gambar yang terus berubah yang dibentuk oleh masing-masing mata sedikit berbeda dan informasi yang dibawa ke otak digabungkan bersama untuk menghasilkan sensasi melihat secara stereopsis. (Dutton, 2015)(C Rapuano, J Stout, 2021)

Gambaran *visual pathways* (Gambar 2.) dari mata ke visual korteks berlokasi di *lobus occipital* pada bagian belakang kepala. Dua *optic nerve* masuk ke tulang kepala dan mereka bergabung di persilangan (*optic chiasma*) sehingga gambar yang terlihat di sisi kanan oleh kedua mata dikirim ke sisi kiri otak dan gambar yang dilihat di sisi kiri oleh mata dikirim ke otak bagian kanan. (Dutton, 2015)(C Rapuano, J Stout, 2021)



Gambar 2. *Visual pathways* dari mata ke korteks visual

Source: <https://uen.pressbooks.pub/medicalenglish/chapter/the-nervous-system/>

Dua bundel sel ganglion retina yang muncul dibelakang *optic chiasma*, satu di setiap sisi disebut *tractus optikus*. *Traktus optikus* akan berakhir di struktur *little knee*-ke dalam otak disebut *lateral geniculate bodies*. Disini terdapat an parvocellular memberikan informasi di lapisan terpisah yang sebagai *optic radiation*. Bagian ini terbentang dan melalui jalur di ir di lobus occipital yang dikenal sebagai *primary visual cortex* memrosesan gambar. (Dutton, 2015)(C Rapuano, J Stout, 2021)



Informasi yang diterima lobus occipital sekitar 1/10 detik. Selama 10 detik kemudian maka informasi disampaikan untuk dianalisis dalam dua cara terpisah di dua bidang utama yaitu lobus temporal dan lobus parietal posterior. *Visual pathway* antara lobus occipital dan lobus temporal disebut *ventral stream*, ini mensupport proses visual recognition dan kadang disebut *what pathways*. Sedangkan *visual pathway* antara lobus occipital dan lobus parietal posterior disebut dorsal stream dan disebut *where pathway*. Lobus parietal posterior menangkap secara tidak sadar informasi visual dari semua momen yang terlihat yang diperlukan untuk menghasilkan panduan gerakan visual, pencarian visual dan memfasilitasi untuk mengganti perhatian dari satu adegan ke adegan lain. (Dutton, 2015)(Rapuano, Stout and McCannel, 2022)

Tabel 1. Perbedaan antara dua sistem, yaitu sistem ventral dan sistem dorsal (Dutton,2015)

Faktor	Sistem ventral (what)	Sistem dorsal (where)
Fungsi	<i>Recognition/</i> identifikasi	Perilaku yang dipandu secara visual
Sensitivity	Frekuensi spasial tinggi-detail	Frekuensi temporal tinggi-gerak
Memori	Representasi ingatan jangka panjang	Ingatan jangka pendek
Kecepatan	Relatif lambat	Relatif cepat
Kesadaran	Biasanya tinggi	Biasanya rendah
Kerangka acuan	<i>Allocentric</i> atau <i>object-centered</i>	<i>Egocentric</i> atau <i>viewer-centered</i>
<i>Visual input</i>	Foveal atau parafoveal	<i>Across</i> retina
Penglihatan monocular	Umumnya efek yang cukup kecil	Sering efek yang besar seperti Gerakan parallax

2.3 Visual Function dan Functional Vision

Penilaian lengkap dari kemampuan yang berhubungan dengan penglihatan seseorang memerlukan pertimbangan dan karakterisasi *visual function* dan *functional vision*, terutama dalam kasus gangguan penglihatan. *Visual function* menggambarkan seberapa baik mata dan sistem visual dasar dapat mendeteksi stimulus target. Dengan memvariasikan satu parameter pada satu waktu (misalnya, ukuran target), pengujian biasanya dilakukan secara berulang di bawah kondisi pengujian yang terkontrol sampai ambang batas kinerja diperoleh. Sebaliknya, *functional vision* mengacu pada seberapa baik individu tampil saat berinteraksi visual. Artinya, bagaimana penglihatan mereka digunakan dalam



Functional vision melibatkan penilaian beberapa dan berbagai parameter yang kompleks, kondisi kehidupan nyata. Dalam hal ini, seberapa baik individu mampu mempertahankan kinerja adalah faktor penting. *Visual function* dan *functional vision* tentu terkait dan menilai seseorang

sering kali dapat memberikan manfaat informasi mengenai yang lain. Misalnya, jika seseorang menunjukkan bukti gangguan fungsi visual (misalnya ketajaman berkurang), seseorang dapat memprediksi potensi gangguan dengan tugas visual tertentu (misalnya membaca) dan kemungkinan strategi untuk membantu memulihkan situasi (seperti pembesaran atau cetak besar). Mengamati perilaku *visual function* pasien di lingkungan (misal menuruni tangga) dapat menandakan tes *visual function* mana yang harus dilakukan di pemeriksaan klinis (misalnya sensitivitas kontras, perimetri bidang visual), atau mengidentifikasi yang diperlukan untuk memastikan penilaian yang akurat. (Bennett *et al.*, 2019b) (Rapuano, Stout and McCannel, 2022)

Namun, penting untuk dikenali, bahwa ada situasi di mana *visual function* individu dapat dinilai sebagai "dalam kisaran normal", namun penglihatan fungsional mereka masih jelas terganggu. Putusnya hubungan ini sering terlihat dalam pengaturan evaluasi kinerja visual di populasi anak dan remaja dengan tahap awal perkembangan kerusakan otak, terutama di kasus gangguan penglihatan berbasis otak seperti gangguan penglihatan serebral (atau kortikal). Adanya penilaian yang komprehensif dan pertimbangan yang cermat dari kedua *visual function* dan *functional vision*. Selanjutnya, kebutuhan untuk secara akurat karakteristik fungsi visual dan kinerja *functional vision* sangat penting untuk menghasilkan rencana pengelolaan yang tepat yang paling sesuai dengan kebutuhan. (Bennett *et al.*, 2019b) (Rapuano, Stout and McCannel, 2022)

2.4 Penilaian *Functional Vision*

Ada 3 aspek dalam mengukur *functional vision* karena aspek inilah yang harus digunakan untuk mengukur hasil rehabilitasi penglihatan. Jika kita melihat lebih dekat, kita akan melihat bahwa dalam aspek yang luas ini terdapat sub-aspek lainnya. (Rapuano, J. Timothy Stout, MD, PhD and Colin A. McCannel, 2016) (David Turbert, 2022)

Di bawah aspek fungsi visual diukur dengan menggunakan parameter yang menentukan bagaimana mata berfungsi; ini termasuk *visual aquity*, *visual field*, sensitifitas kontras, dll. Peneliti melakukan ini dengan memvariasikan satu parameter pada satu waktu dalam lingkungan buatan yang disederhanakan. Pertimbangkan bahwa visibilitas objek uji bergantung pada ukuran, kontras, dan pencahayaannya. Jika kita memvariasikan ukurannya, sembari mempertahankan kontras dan iluminasi konstan, kita membuat bagan huruf untuk mengukur ketajaman visual. Jika kita memvariasikan kontrasnya, sambil menjaga ukuran dan iluminasi tetap konstan, kita



tas kontras, seperti kartu Pelli– Robson atau Mars. Jika kami rasi, sambil menjaga ukuran dan kontras tetap konstan, kami asi gelap. Masing-masing tes ini memberi kita pengukuran parameter stimulus tersebut; tingkat respons ditetapkan pada an. Pengukuran ambang digunakan karena memungkinkan yang lebih tepat, bukan karena kinerja ambang adalah tingkat

kinerja yang paling relevan untuk aktivitas kehidupan sehari-hari.(Colenbrander, 2010)(King *et al.*, 2021) (Evans and Lawrenson, 2017)

2.4.1. Pendekatan Klinis

2.4.1.1 Pertemuan Pertama

Mengetahui detail kondisi medis membantu memahami bagaimana neuro-patologi dapat mempengaruhi penglihatan. Detail dari kondisi medis yang dikontrol (seperti epilepsi, hidrosefalus) memiliki pengaruh yang signifikan pada perilaku visual. Tujuan awal merupakan evaluasi klinis pertama di Klinik Ophthalmologist's harus melakukan evaluasi komprehensif dari akomodasi, refraksi dan pemeriksaan mata, khususnya untuk mencari masalah oftalmologis yang dapat diobati.(Balasopoulou *et al.*, 2017b)(Vukicevic, 2008)

Refractive error dan anomali yang terjadi pada akomodasi dan umum pada anak-anak dengan CVI. Sebagai bagian dari sindrom mereka mungkin memiliki masalah struktural seperti katarak, koloboma, atrofi optik, atau distrofi retina. *Retinopathy of prematurity* (ROP) dapat dilihat dalam kaitannya dengan kerusakan materi putih periventrikular. Hipoplasia saraf optik dan atrofi optik berhubungan dengan berbagai macam kelainan otak yang banyak di antaranya mengganggu fungsi penglihatan. Gangguan kontrol gerakan mata sering terjadi pada anak-anak dengan CVI, seperti: strabismus, nistagmus, fiksasi tidak stabil, saccades dismetris, pergerakan *pursuit* yang halus dan deviasi paroksismal, di mana mata sebentar-sebentar menyimpang ke atas (paling umum), sedangkan bukti apraksia tatapan perlu dicari secara aktif. Masalah dengan pergerakan mata yang dipandu sebagian dapat dikompensasi oleh gerakan kepala (pada anak-anak dengan kontrol kepala).(Balasopoulou *et al.*, 2017b)(David Turbert, 2022)

Konseling pada kunjungan pertama membantu keluarga memahami apa yang diharapkan dari interaksi mereka dengan anak mereka. Kita harus fokus pada kelebihan anak dan sampaikan kondisi tersebut disebabkan oleh kerusakan saraf yang tidak dapat dibatalkan, namun konsisten pengalaman berulang berhasil menggunakan parameter visus dapat mendorong otak untuk memahami apapun secara visual, dan kecocokan informasi bahasa yang diterima. Orang tua harus dibuat sadar bahwa mereka adalah yang paling orang-orang penting yang secara optimal dapat mengajar dan berkomunikasi dengan anak mereka. Mereka perlu diberdayakan dengan pengetahuan tentang visi anak mereka, sehingga dapat mengatur lingkungan dan pilih bahan untuk mendukung penggunaan visi dan gabungkan ke dalamnya rutinitas harian anak. Kita juga harus membimbing mereka



tuk mengendalikan masalah sistemik seperti epilepsi dan
oulou *et al.*, 2017b)(Vukicevic, 2008)

edua

masalah oftalmologis yang dapat diobati, anak menghadiri untuk
bertujuan untuk memahami penglihatan fungsional anak.

Gangguan penglihatan yang merupakan bentuk CVI yang paling umum terlihat. (Colenbrander, 2010)

- a. Pencarian riwayat yang terstruktur dapat menjadi bukti riwayat penglihatan. Jika tanggapan terhadap salah satu pertanyaan berikut adalah positif, ketajaman visual terukur, menggunakan metode pencarian preferensial

- ❖ Apakah anak kamu:
 - Mengikuti pergerakan orang?
 - Bereaksi terhadap seseorang yang mendekati secara perlahan?
 - Bereaksi terhadap sinar yang dinyalakan dan dimatikan atau warna lampu?
 - Kembali ke mode *silent*?
 - Mendekati makanan melalui penglihatan?
 - Mendekati botol atau mainan didekat mereka?
 - Bereaksi terhadap refleksi sendiri di cermin?
- ❖ Tempatkan anakmu di tempat penglihatan terbaiknya?
- ❖ Waktu- Apakah penglihatan bervariasi dari jam ke jam atau dari hari ke hari? Apakah peristiwa bergerak cepat terlihat?
- ❖ Apakah beberapa area bidang visual memberikan respons yang lebih baik daripada yang lain?
- ❖ Jenis gangguan apa yang mengganggu penglihatan? (Ini termasuk rasa sakit, ketidaknyamanan, kebisingan pendengaran dan kekacauan visual?)
- ❖ Apakah anak anda memperhatikan secara diam atau berisik, statis atau target yang bergerak?
- ❖ Apa ciri-ciri target yang menghasilkan dan yang mempertahankan perhatian?
- ❖ Apa yang diketahui dan dipahami anak anda tentang apa yang dia lakukan atau yang dia lihat?
- ❖ Apa mainan favorit anak anda atau benda lain di lingkungan yang ia perhatikan secara visual?
- ❖ Apa yang diketahui dan dipahami anak tentang apa yang dilihatnya?

- b. Penilaian Klinik

Tujuan dari penilaian ini adalah untuk memahami ambang batas untuk berbagai aspek penglihatan. Pada dasarnya, agar terlihat oleh anak:

- ❖ Seberapa besar suatu objek harus terlihat (diskriminasi)?
- ❖ Kedekatan di mana anak tampaknya melihat (lingkup visual)
- ❖ Di bagian mana penglihatan terbaik dari bidang visual?
 - Kat kontras yang diperlukan untuk melihat?
 - Apakah lebih menyukai warna tertentu?
 - Pada waktu yang dibutuhkan anak untuk melihat objek (latensi visual)?
 - Bagaimana lama anak melihat suatu objek (durasi perhatian visual)?
 - Apakah dapat mengalihkan pandangan dari satu benda yang terlihat ke benda lain (*pursuit* dan *saccades*) (Balasopoulou *et al.*, 2017b)



2.4.1.3. Berkomunikasi dengan Keluarga dan Ahli Terapi Lainnya

Peneliti melakukan semua tes di atas di hadapan orang tua/pengasuh, menjelaskan tujuan dan temuan dari setiap tes, dan bagaimana mereka dapat menggunakan informasi yang diperoleh dalam rutinitas sehari-hari. Ini memastikan bahwa semua aktivitas berada di dalam ambang visual sehingga apa pun penglihatan anak mendapat kesempatan untuk berkembang lebih jauh. Informasi ini juga perlu dibagikan dengan profesional lain yang menangani anak seperti fisioterapis, terapis okupasi, terapis wicara, dan pendidik khusus.(Balasopoulou *et al.*, 2017b)(Chhablani and Kekunnaya, 2014)

Pemeriksaan harus dilakukan di ruangan yang tenang dengan gangguan minimal. Harus ada akomodasi untuk posisi anak dengan cara yang memfasilitasi penggunaan penglihatan secara maksimal. Tidak perlu menyelesaikan semua penilaian dalam satu sesi. Ini dapat dibagi dalam beberapa sesi tergantung pada tingkat kerjasama yang dapat diandalkan oleh anak.(Balasopoulou *et al.*, 2017)(Colenbrander, 2010)



Gambar 3 *Clutter free*, bebas kebisingan tanpa dekorasi dan fasilitas untuk memposisikan anak dengan cara yang paling disukai cocok untuk penilaian penglihatan fungsional Intervensi

Source: Peherre NK, Jacob N. Understanding low functioning cerebral visual impairment: An Indian context. *Indian J Ophthalmol.* 2019;67(10):1536-43. doi:10.4103/ijo.IJO_2089_18

Tabel 2. Pilihan pendekatan yang telah berhasil diterapkan oleh orang tua dan guru untuk anak-anak dengan cerebral visual impairment (Philip and Dutton, 2014)

Ketajaman visual yang rendah untuk penglihatan jarak jauh dan dekat		
Kesulitan	Perilaku, adaptasi dan pendekatan yang diambil	Penjelasan yang mungkin
 tidak melihat atau ekuivalen	Keluarga berinteraksi dengan mengenal ekspresi wajah, seperti halnya perseptif	Ketajaman penglihatan yang rendah menyebabkan wajah tampak kosong dan tidak

	profesional. Kumis hitam atau lipstick yang gelap memberikan kontras yang cukup senyuman bisa terlihat	bermakna jika berada di luar jarak tertentu
Tidak dapat melihat gambar dan teks	Mendekat untuk mendapatkan pembesaran geometris, memperbesar teks dan gambar, pembesaran optik, pembesaran menggunakan CCTV, dan pembesaran dengan bantuan komputer semuanya digunakan.	Ketajaman penglihatan yang rendah membuat sulit untuk mengetahui secara detail ukuran yang sangat kecil atau halus yang berada di bawah ambang batas penglihatan.
Tidak dapat melihat untuk menavigasi.	Dibantu oleh orang yang memiliki penglihatan normal. Pelatihan mobilitas dilakukan sejak dini.	Ketajaman penglihatan yang rendah menghalangi kemampuan untuk mengidentifikasi rintangan, bahaya, dan penanda jalan.
Tidak dapat melihat di kejauhan	Banyak keluarga dengan anak yang lebih tua yang memiliki gangguan penglihatan menemukan bahwa ponsel dengan kamera memungkinkan mereka menemukan, mengidentifikasi, dan memperbesar objek yang jauh sehingga terlihat di layar	Kepadatan gambar dapat dikurangi. Pada kondisi nistagmus, ketajaman penglihatan untuk jarak dekat sering kali lebih baik.
Tidak dapat melihat untuk jarak dekat	Pembesaran untuk melihat benda untuk jarak dekat disesuaikan dengan keterbatasan ketajaman penglihatan fungsional. Koreksi penglihatan untuk hipermetropia (rabun dekat) ringan dapat bermanfaat, begitu pula	Lensa khusus untuk hipermetropia dan koreksi untuk kemampuan akomodasi mata yang lemah juga diberikan dan lensa ini tidak hanya membantu memperbesar objek yang terlihat tetapi juga



	dalam beberapa kasus, koreksi tambahan untuk melihat benda dekat juga diperlukan.	membuatnya lebih tajam dan fokus.
Ketidakmampuan untuk memberikan perhatian pada lebih dari satu hal secara bersamaan.		
Tidak dapat menatap atau fokus pada wajah lawan bicara dan mendengarkan pada saat yang bersamaan.	Mengalihkan pandangan dari orang lain saat mendengarkan mereka.	Ketidakmampuan untuk memberikan perhatian pada wajah dan kata-kata yang diucapkan secara bersamaan.
Kesulitan melihat dan mendengarkan secara bersamaan.	Tidak dapat melihat saat sedang mendengarkan, terutama dalam kasus yang parah.	Kesulitan yang besar dalam membagi perhatian antara penglihatan dan pendengaran.
Mengalami kesulitan dalam menyalin.	Menyalin informasi secara tidak sempurna dan memakan waktu lama.	Gangguan dalam melakukan tugas ganda, yaitu mencari informasi secara visual pada sumber dan target dokumen, sambil mengingat informasi tersebut.
Tidak dapat melihat semua informasi yang ada di layar TV.	Memilih untuk menonton materi dengan presentasi yang lambat, seperti pembawa acara cuaca. Mendekati TV dengan sangat dekat, sambil menggerakkan kepala dan mata untuk fokus pada elemen yang menarik perhatian.	Gerakan gambar yang cepat dan detail yang banyak membuat seseorang cenderung lebih mudah mendekati TV untuk melihatnya, bahkan jika ketajaman penglihatan normal atau hampir normal.

2.5 Cerebral Visual Impairment (CVI)

CVI mengacu pada suatu kondisi dimana terjadi disfungsi penglihatan yang disebabkan pada otak dan bukan pada mata itu sendiri. Hal ini juga merupakan gangguan penglihatan kortikal, gangguan neurovisual, atau disfungsi visual (Connell, Saunders and Little, 2021)(Kran *et al.*, 2019)



Salah satu jenis gangguan optic nerve dalam kisaran yang terbatas dapat disebabkan oleh kerusakan otak, berbagai cara ini mempengaruhi penglihatan terutama anak dan perilaku

visualnya. Gangguan visual seperti cerebral visual impairment (CVI) dapat digambarkan dalam tabel untuk memperlihatkan penyebab dari kerusakan visual brain. (Dutton, 2015)(Kran *et al.*, 2019)

Tipe CVI dapat diketahui dari bagian otak yang mengalami disfungsi:

- *Visual pathways* dan lobus occipital
- Lobus temporal tengah (persepsi Gerakan)
- Ventral stream dan lobus temporal (rekognisi dan orientasi)
- Dorsal stream dan lobus parietal (pencarian dan pergerakan *visual guidance*)

Klasifikasi CVI yang umum digunakan adalah "CVI Range" yang dikembangkan oleh Christine Roman-Lantzy

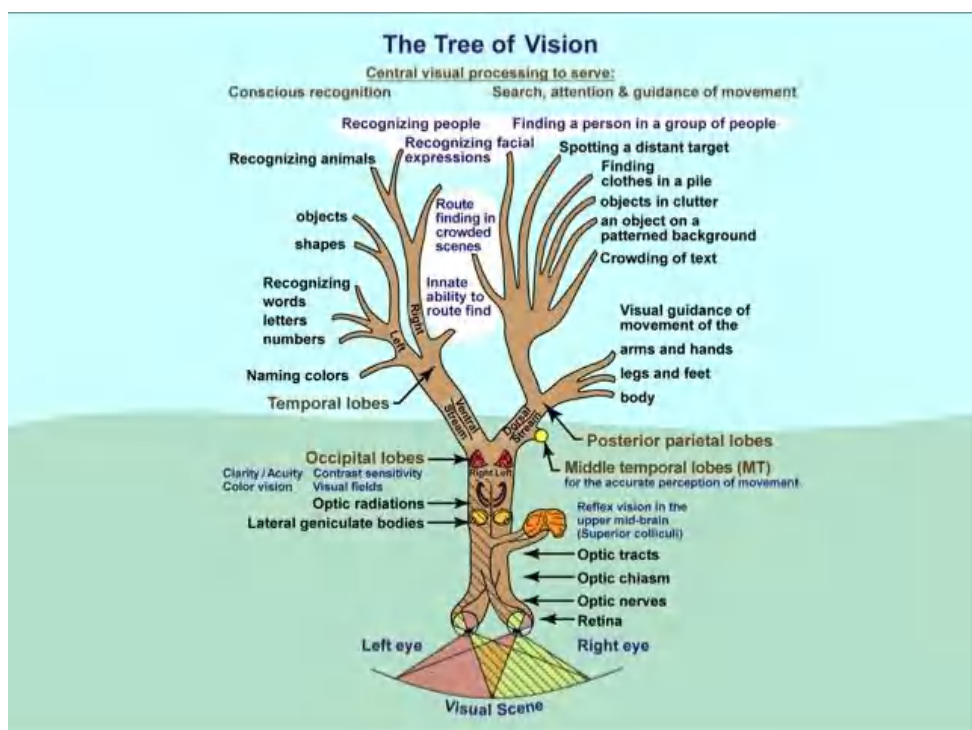
- Fase I - Respons Visual Sederhana
- Fase II - Kompleksitas Visual
- Fase III - Mengintegrasikan penglihatan dengan *function*

Tabel 3. Penyebab Kerusakan *Visual Brain* (Dutton, 2015)

Penyebab	Komentar
Gangguan anatomi <i>visual brain</i>	Contoh <i>occipital encephalocele</i> (protrusi jaringan brain ke tulang kepala pada regio occipital)
<i>Brain malformations</i>	Kelainan yang luas pada struktur brain
Sumbatan <i>shunt</i> pada hidrosefalus	Jika plastic tube tersumbat yang digunakan mengobati hydrocephalus (bisa mempengaruhi penglihatan)
Gangguan kromosom dan genetik lain	Gangguan struktur otak dan fungsinya bisa mempengaruhi penglihatan
Trauma kepala tertutup	Perdarahan, trauma tumpul dan tekanan tinggi pada kepala berkontribusi gangguan penglihatan
Kerusakan pada spesifik pada <i>brain</i> • Hemorrhage • Tumor • <i>Cortical dysplasia</i>	• Pembuluh darah yang pecah dan darah menuju bagian dari brain • Tumor yang luas menyebabkan pada lokasi yang spesifik • Bagian dari korteks yang tidak dapat berkembang baik
	Cerebrospinal fluid tidak dapat lepas dari ruang yang dibuat. CSF menekan sehingga merusak <i>white matter</i>



<i>Hypoxic ischemic encephalopathy</i>	Pemubuluh darah yang tersumbat di brain
<i>Infantile spasm dan epilepsy</i>	Listrik yang keluar dari brain karena penyakit kejang menyebabkan gangguan penglihatan
Kerusakan pada <i>periventricular white matter</i>	Kerusakan <i>white matter nerve</i> disekitar <i>water space</i> atau ventrikel pada <i>brain</i>
<i>Metabolic disorder</i>	Berbagai gangguan dari sel-sel brain
<i>Meningitis dan encephalitis</i>	Virus, bakteri dan parasite toxoplasma dapat menyebabkan kerusakan
<i>Neonatal hypoglycemia</i> (gula darah yang rendah)	Rendahnya gula darah setelah lahir



Gambar 4. *Tree of Vision* (mata-akar dari pohon-gambar yang diterima)

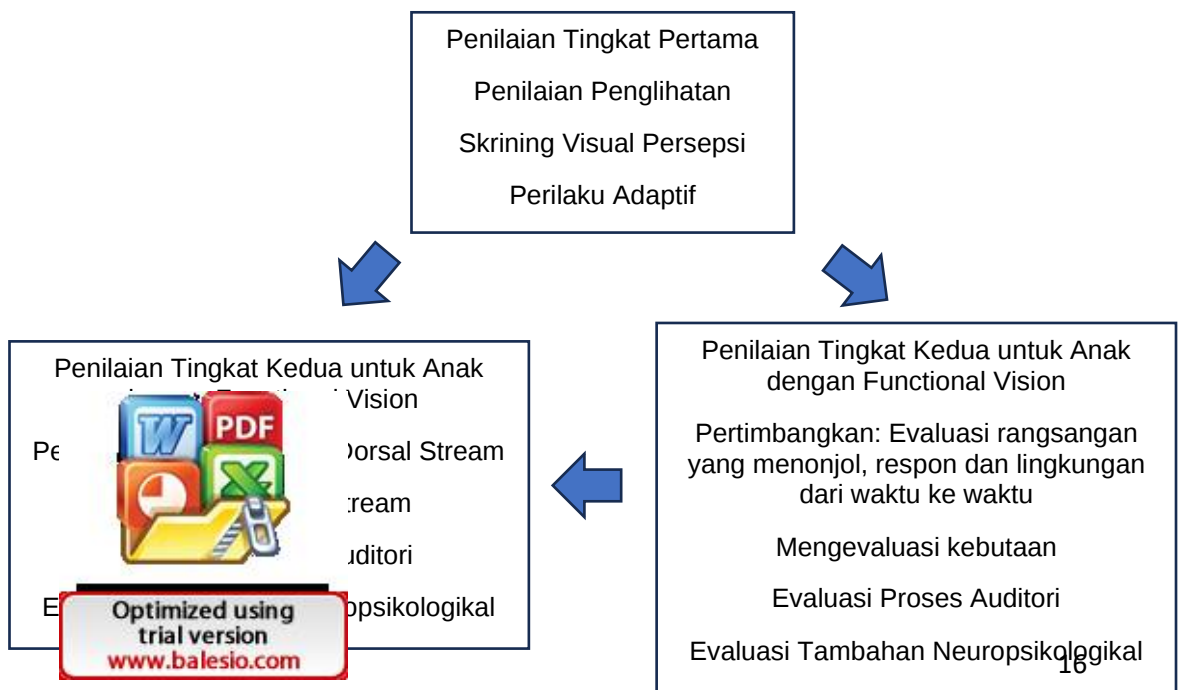
Source: <https://cviscotland.org/documents.php?did=3&sid=103>

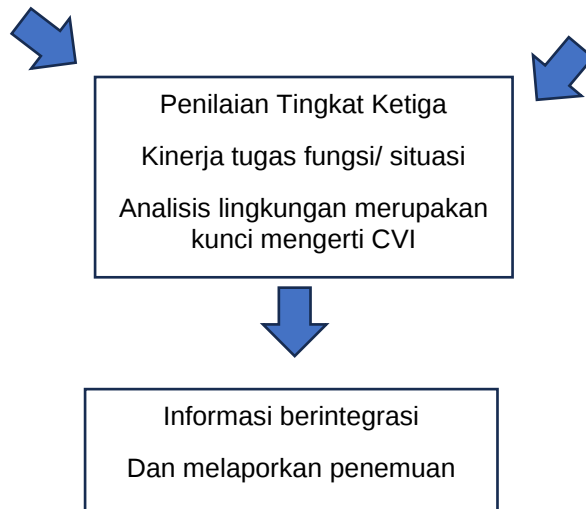


merupakan hasil kerusakan dari *visual brain* yang kompleks gambar memudahkan pembaca dalam mengingatnya. Gambar rangkuman dari bentuk *functional vision* dalam untuk fungsi dan tugas yang ditangani di setiap area. (Dutton, it and McCannel, 2022)

Bayi yang baru lahir memiliki ketajaman penglihatan dan sensitivitas kontras yang dapat diukur hanya beberapa jam setelah lahir (Mercuri, Baranello, Romeo, Cesarini & Ricci, 2007; Ricci et al., 2008) dan menggunakan penglihatan untuk memepelajari dan menjelajah di lingkungan sekitar. Penglihatan pada bayi ini menjadi lebih efisien selama minggu pertama kehidupan. Pengukuran kapasitas saat perkembangannya dapat membantu mengidentifikasi CVI pada mereka yang beresiko, seperti preterm infant untuk mengukur plastisitas dan pemulihan dari kerusakan otak perinatal di awal kehidupan. Tanda awal CVI dapat identifikasi di bulan pertama kehidupan dilihat dari berkurangnya *visual aquity*, *visual field*, tidak berfungsinya dasar *visual fungtion* (Good, Jan, Burden, Skoczenki & Candy, 2001). (Dutton, 2015) (Philip et al., 2020)(Duke et al., 2019)

Identifikasi awal pada CVI merupakan bagian penting karena ini mengarahkan potensi maksimal dari proses berkembangnya, plastisitas adaptasi dari *visual system*. Teknik neuroimaging telah disempurnakan untuk identifikasi kerusakan pada otak, hubungan antara profil visual anak dan lesi struktur otak yang telah diidentifikasi.(Dutton, 2015) (Barliana et al., 2019)(Philip and Dutton, 2014). Adapaun CVI questionnaire bisa digunakan sebagai alat skrining yang dirancang untuk mendeteksi risiko CVI pada anak-anak, terutama mereka yang memiliki gangguan perkembangan seperti cerebral palsy atau kelainan neurologis lainnya. Kuisiener ini bertujuan untuk mempermudah identifikasi awal anak-anak yang memerlukan evaluasi lebih lanjut terhadap gangguan persepsi visual, yang seringkali sulit dideteksi menggunakan tes standar akibat keterbatasan kognitif, motorik, atau bahasa.





2.6 Questionnaire pada Cerebral Visual Impairment

CVI Questionnaire adalah alat penilaian berbasis kuesioner yang dirancang untuk skrining gangguan visual pada anak-anak dengan Cerebral Visual Impairment (CVI). CVI merupakan gangguan penglihatan yang disebabkan oleh kerusakan atau disfungsi pada jalur visual di otak, tanpa keterlibatan langsung kelainan pada mata. Alat ini membantu mengidentifikasi risiko CVI dan memberikan wawasan tentang fungsi visual anak sehari-hari.

Jenis CVI Questionnaire yang Sering Digunakan

1. Higher Visual Function Question Inventory (HVFQI-51):
 - Tujuan: Menilai defisit fungsi visual tingkat tinggi pada anak-anak dengan CVI.
 - Jumlah Pertanyaan: 51 (Top-11 sebagai versi ringkas).
 - Karakteristik:
 - Fokus pada perilaku terkait fungsi dorsal dan ventral stream.
 - Berguna untuk skrining cepat dalam pengaturan klinis.
 - Validasi menunjukkan efektivitas sebagai alat skrining untuk CVI.
2. Parental Questionnaire for Cerebral Visual Impairment (PQCVI):
 - Jumlah Pertanyaan: 23.
 - Target Usia: Anak-anak di bawah 72 bulan.



Menggunakan skala Likert 4 poin (dari "tidak pernah" hingga

<

i fungsi visual ventral dan dorsal stream secara terpisah.

erikan skor total untuk fungsi visual serebral (Cerebral Visual
on Score).

entral-stream (vCVF): 9–36.

- Skor dorsal-stream (dCVF): 13–52.
 - Keunggulan: Dapat digunakan untuk mendeteksi CVI pada anak usia dini (<3 tahun) dengan perubahan skor yang signifikan sebelum usia 3 tahun.
- 3. Five Questions:
 - Tujuan: Skrining populasi untuk CVI.
 - Jumlah Pertanyaan: 5.
 - Fokus:
 - Disfungsi dorsal stream.
 - Perilaku yang sering diasosiasikan dengan CVI.
 - Keunggulan:
 - Validasi menunjukkan sensitivitas tinggi untuk mengidentifikasi anak dengan CVI.
 - Cocok untuk penggunaan cepat dalam populasi besar.
- 4. Austin Assessment App Questionnaire:
 - Metode: Alat berbasis aplikasi yang mengevaluasi indikator kinerja anak terkait CVI.
 - Karakteristik:
 - Mengukur waktu penyelesaian tugas, akurasi pencocokan pasangan, dan waktu tanggapan awal.
 - Cocok untuk anak-anak usia 5–18 tahun.
 - Keunggulan:
 - Tidak memberikan diagnosis definitif, tetapi mengidentifikasi anak-anak yang memerlukan evaluasi lebih lanjut.
- 5. CVI Questionnaire (46-item)/ L94:
 - Tujuan: Mengidentifikasi kesulitan visual yang dialami oleh anak-anak dengan CVI.
 - Struktur: Dibagi menjadi enam domain utama:
 1. Visual Attitude.
 2. Ventral Stream Function.
 3. Dorsal Stream Function.
 4. Complex Abilities.
 5. Use of Other Senses.
 6. Associated Characteristics.
 - Keunggulan:
 - Sensitivitas 83.3% dan spesifisitas 47.5%.
 - Cocok untuk anak-anak dengan usia perkembangan 3–6 tahun.

Keunggulan CVI Questionnaire



ini dapat digunakan untuk skrining awal dan panduan untuk in.

an mudah diisi oleh orang tua atau pengasuh.

Sebagian besar kuisioner telah divalidasi secara ilmiah dengan spesifisitas yang memadai.

- Penggunaan Multidisiplin: Dapat diintegrasikan ke dalam pendekatan klinis yang melibatkan oftalmologi, neurologi, dan rehabilitasi.

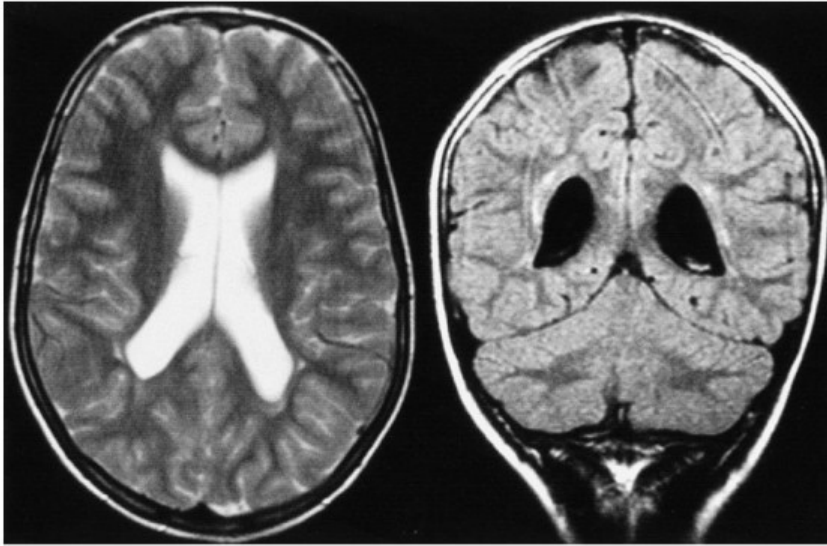
Kuisisioner CVI yang sering digunakan saat ini seperti HVFQI-51, PQCVI, Five Questions, dan CVI Questionnaire (46-item) telah terbukti efektif sebagai alat skrining untuk mendeteksi anak-anak yang berisiko CVI. Penggunaan alat ini memberikan langkah awal yang penting dalam mendukung diagnosis dan perencanaan intervensi yang berbasis kebutuhan anak.

2.7 Magnetic Resonance Imaging (MRI) pada Cerebral Visual Impairment

Pada umumnya, hasil MRI pada individu dengan CVI dapat menunjukkan adanya kerusakan atau anomali pada struktur otak yang terlibat dalam pengolahan visual. MRI adalah metode pencitraan medis yang sangat baik untuk memvisualisasikan struktur otak dan dapat membantu dalam menentukan penyebab dari gangguan visual.(Mailleux *et al.*, 2020)(Philip *et al.*, 2020)

Berdasarkan gambar dibawah memperlihatkan hasil scan MRI pada anak laki-laki umur 8 tahun yang menjalani sejumlah operasi strabismus. Anak ini lahir 7 minggu lebih cepat. Pergerakan mata normal dan anak memiliki intelegent yang cerdas akan tetapi kehilangan *visual field* di kedua mata, gangguan persepsi simultan, kesulitan mengenali sesuatu di luar konteks, tersesat di lingkungan baru. Pemahaman gangguan visual dan pendekatan dalam penanganan yang tepat seperti edukasi, pelatihan untuk navigasi dan strategi untuk memori dengan bahasa alternatif telah membuat perbedaan yang cukup besar. Sekarang anak ini telah mengerti, belajar lebih cepat dan kepercayaan diri yang meningkat. (Dutton and Jacobson, 2001)(Boonstra *et al.*, 2022)





Gambar 5. *MRI Scan* potongan axial dan corona anak dengan cerebral visual impairment memperlihatkan ekspansi ventrikel lateral dan periventricular leukomalacia

Source: Dutton, G. N., & Jacobson, L. K. (2002). Cerebral visual impairment in children. *Seminars in Neonatology*, 6(6), 477-485. <https://doi.org/10.1053/siny.2001.0078>

Tabel 4. Gangguan visual yang dihubungkan dengan kerusakan di lokasi brain berdasarkan *Brain MRI Scan* (Dutton, 2015)

Kerusakan area pada <i>MRI Scan</i>	Fitur visual yang harus dicari
Lobus occipital	
Lobus occipital kiri	Menurunnya <i>visual field</i> pada sisi kanan kedua mata
Lobus occipital kanan	Menurunnya <i>visual field</i> pada sisi kiri kedua mata
Kedua lobus occipital	- Gangguan <i>visual function</i> pusat seperti ketajaman, kontras dan warna - Menurunnya <i>visual field</i> pada kedua sisi (sering konstiksi <i>visual field</i>) - Kerusakan berat menyebabkan dalamnya gangguan penglihatan
Posterior	
Posterior kiri	Menurunnya perhatian secara intermitten pada sisi kanan



	• Kecendrungan mengabaikan orang dan peristiwa di sisi kanan • Kecendrungan menabrak seseorang dan objek di sisi kanan terutama saat kesal atau Lelah • Menurunnya akurasi gerakan <i>visual guidance</i> di sisi kanan tubuh • Kecendrungan tangan kiri (menjadi tangan yang dominan) • Kelemahan di sisi kanan badan sebagai kerusakan lebih lanjut di otak • Kesulitan berbahasa atau menulis bahasa (karena lobus parietal kiri untuk Bahasa) • Ketika menulis, gambar sisi kanan dapat terdistorsi
Lobus parietal posterior kanan	• Perhatian yang sangat kurang pada sisi kiri dan kurangnya perhatian secara intermitten di sisi kanan • Sering tidak mengetahui sesorang dan kejadian di sisi kiri • Sering menabrak seseorang atau objek di sisi kiri • Kecendrungan menggunakan tangan kanan • Lemahnya sisi kiri tubuh
Kedua lobus parietal posterior Kerusakan yang berat mempengaruhi <i>cortex, white matter</i> atau keduanya	• Ketidakmampuan untuk melihat satu atau lebih item dalam adegan visual sekaligus (simultanues) • Ketidakmampuan menggunakan penglihatan sebagai guide movement, meskipun akurat memiliki penglihatan tiga dimensi dalam kasus yang jarang terjadi, bertabrakan dengan dinding danrintangan, menabrak orang dan objek dan tidak menyadari penurunannya. • Ketidakmampuan untuk memberikan perhatian pada



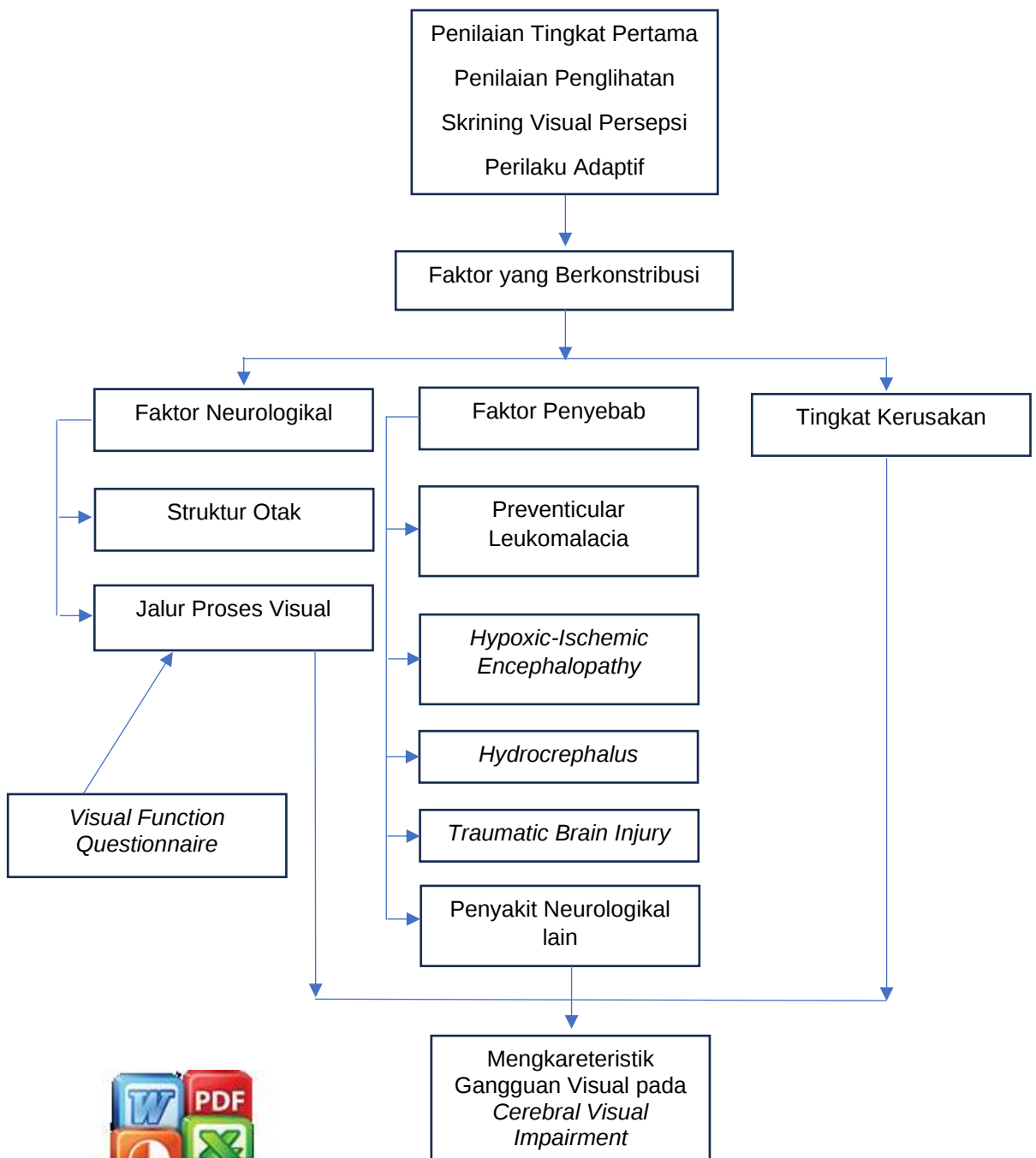
	lebih dari satu atau dua hal sekaligus • Suara atau percakapan dapat membuat anak kehilangan perhatian terhadap penglihatan • Ketidakmampuan menggerakkan mata dari satu target ke target lain meskipun memiliki kemampuan menggerakkan mata • Kurangnya kemampuan dalam melihat target yang bergerak • Kurangnya <i>visual field</i> di bagian bawah garis tengah horizontal • Gangguan pergerakan semua anggota gerak sebagai hasil dari <i>quadriplegic cerebral palsy</i>
Kerusakan terbatas pada parietal <i>white matter</i>	• Pola perilaku dari disfungsi dorsal stream • Kurangnya kemampuan melihat target yang sesekali dilihat • Kurangnya peripheral lower visual field artinya kaki yang dipakai berjalan tidak terlihat • Ketidakmampuan menggerakkan kaki pada batas lantai atau berjalan disekitar pola meskipun tidak bisa melihatnya, memperkirakan optic ataxia pada <i>lower limbs</i>
Lobus temporal (Pola menggambarkan kerusakan pada satu sisi yang menggambarkan kerusakan yang didapat, tetapi dapat bervariasi. Kerusakan dari lahir mempengaruhi semua bentuk perhatian)	
Lobus temporal kiri	• Gangguan pengenalan terhadap objek (objek agnosia). Pengenalan warna mungkin bisa mengimbangi • Gangguan pengenalan bentuk (<i>shape agnosia</i>) • Kesulitan mempelajari bentuk surat (<i>alexia</i>)
an	• Pengenalan wajah terganggu (prosopagnosa) • Gangguan kemampuan untuk melihat arti pada ekspresi wajah



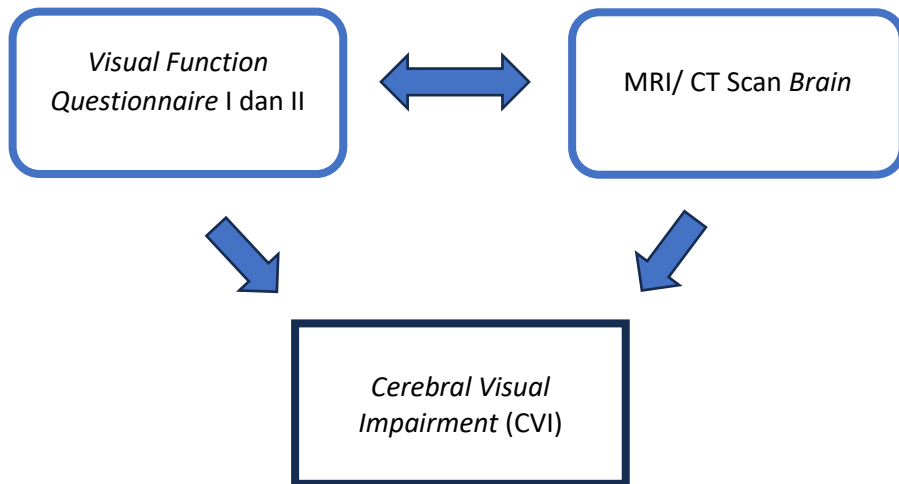
	• Kesulitan berorientasi dan menavigasi lingkungan yang diketahui (<i>topographic agnosia</i>)
Kedua lobus temporal	• Kombinasi gangguan kemampuan menggambarkan lobus temporal kanan dan kiri (<i>integrative agnosia</i>) • Kesulitan mengetahui Panjang dan garis orientasi atau ukuran objek • Gangguan visual memory (<i>auditory memory</i> dan kemampuan bahasa)



2.8 Kerangka Teori



2.9 Kerangka Konsep



Keterangan:



: Variabel bebas



: Variabel tergantung



: Hubungan antara variabel bebas dengan variabel tergantung



: Hubungan antara dua variabel bebas

