

**DEPARTEMEN ILMU KESEHATAN MATA  
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS PADJADJARAN  
PUSAT MATA NASIONAL RUMAH SAKIT MATA CICENDO  
BANDUNG**

---

Sari Kepustakaan : Tajam Penglihatan Kuantitatif Jarak Jauh pada Visus  
Buruk  
Penyaji : Anisa Feby Arifani  
Pembimbing : dr. Ine Renata Musa, SpM(K)

Telah Diperiksa dan Disetujui oleh  
Pembimbing Unit Refraksi, Low Vision, dan Lensa Kontak

dr. Ine Renata Musa, SpM(K)

Kamis, 20 Juli 2017

Pukul 07.00

## I. Pendahuluan

Tajam penglihatan merupakan sudut visual terkecil, sehingga seseorang dapat melihat dengan jelas. Secara klinis, tajam penglihatan dapat diukur dengan berbagai cara dan tujuan yang bervariasi. Semua jenis parameter yang mendasari pengukuran tajam penglihatan merupakan suatu resolusi visual.<sup>1</sup> Pada kasus dengan visus buruk, penilaian tajam penglihatan sebagian besar menggunakan analisis subjektif. Metode baru yang sedang berkembang, pengukuran tajam penglihatan yang di kategorikan dengan *counting fingers*, *hand motion*, atau *light perception* secara sistematis dapat diukur dengan menggunakan kartu pemeriksaan khusus yang sederhana dan efisien.<sup>2,3</sup> Oleh karena itu, sari kepustakaan ini menjelaskan mengenai beberapa cara penilaian tajam penglihatan pada visus yang buruk.

## II. Pengukuran Tajam Penglihatan

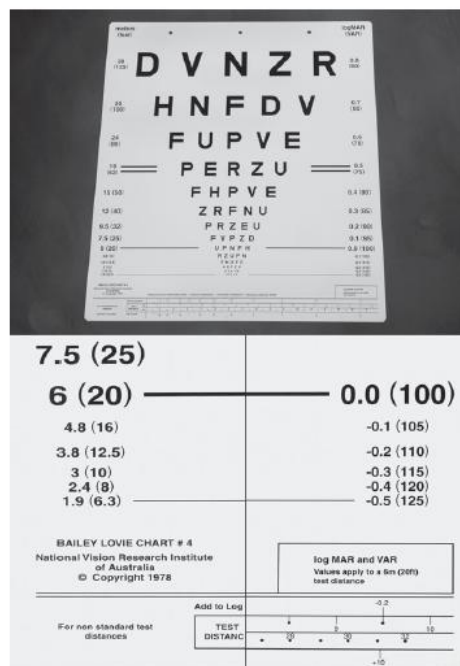
Tajam penglihatan merupakan salah satu pengukuran yang fundamental untuk menilai fungsi visual. Kartu pemeriksaan tajam penglihatan yang digunakan memiliki karakteristik dan desain yang berbeda.<sup>4-6</sup> Uji kartu LogMAR memiliki karakteristik paling ideal untuk menilai tajam penglihatan pada pasien dengan perburukan visual. Kartu *LogMAR* yang paling berguna antara lain, *Bailey-Lovie (BL)*, *LEA symbol Chart*, *Directional 'E' charts* dan *Landolt rings*, berguna untuk pasien dengan buta huruf. Jenis lain dari uji kartu tajam penglihatan yang paling sering digunakan untuk pasien dengan perburukan visual yaitu *Feinbloom distance*, *Lighthouse distance*, *visual acuity charts (Sloan letters)*, dan *Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS)*.<sup>5,6</sup>

Salah satu elemen penting untuk mencapai pengukuran tajam penglihatan yang akurat yaitu memiliki pencahayaan yang cukup. Iluminasi adalah faktor paling penting dalam meningkatkan fungsi visual. Iluminasi yang optimal yang teridentifikasi pada klinik *low vision* adalah 1188 LUX, sedangkan pada kondisi normal suatu rumah memiliki nilai tengah rata-rata, yaitu hanya 177 LUX.<sup>4,7</sup>

Hasil pemeriksaan tajam penglihatan dilakukan dengan mencatat numerator sebagai jarak pengujian dan denominator sebagai jarak maksimal yang dapat dibaca oleh tajam penglihatan dengan visus normal.<sup>4-6</sup>

## 2.1 Kartu *Bailey Lovie*

Prinsip yang mendasari penggunaan kartu *Bailey Lovie* (Gambar 2.1) lebih baik pada kasus *low vision* karena memiliki skala logaritmik dan terdapat jumlah huruf yang sama pada setiap baris. Jarak diantara setiap huruf dan baris ditentukan oleh ukuran huruf yang digunakan. Tajam penglihatan diberi nilai dengan 0.1 LogMAR untuk setiap baris dan 0.02 LogMAR untuk setiap huruf yang disebutkan dengan benar. Pada setiap tingkatan ukuran pada kartu ini harus memiliki jumlah optotipe yang sama, jarak yang sama antara setiap huruf dan baris yang proporsional untuk ukuran optotipenya. Progresi setiap ukuran optotipe harus memiliki rasio yang konstan.<sup>3,5,8</sup>



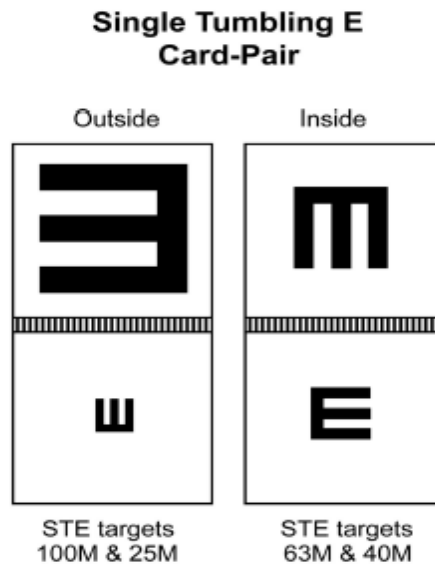
**Gambar 2.1** Kartu *Bailey and Lovie*  
Dikutip dari : Jonathan J<sup>5</sup>

Jenis huruf yang digunakan pada kartu *Bailey-Lovie* yaitu menggunakan jenis huruf *British* dengan ukuran 4 unit. Progresi pada ukuran huruf *Bailey Lovie* meningkat secara konstan dengan ratio 1.26 dari bawah sampai atas. Hasil tajam penglihatan *Bailey-lovie* dicatat dengan menggunakan skor LogMAR. Pada notasi 6/6 (MAR=1) hal ini serupa dengan nol pada LogMAR ( $\log_{10}1 = 0$ ). Setiap huruf berubah 0.1 logMAR unit pada setiap baris. Skor final LogMAR di catat dari setiap huruf yang dapat dibaca dengan benar. Salah satu keuntungan terbesar menggunakan kartu pemeriksaan ini adalah hasil tajam penglihatan pada jarak yang berbeda akan mudah di hitung.<sup>5,8</sup> LogMAR tergantung pada *visual angle*, bukan berdasarkan ukuran huruf, skor yang didapatkan harus disesuaikan dengan jarak pada kartu pemeriksaan. Skor LogMAR menurun dengan peningkatan tajam penglihatan.<sup>5,8</sup>

## 2.2 *Berkeley Rudimentary Vision Test*

Kartu tajam penglihatan *Berkeley Rudimentary Vision Test* (BRVT) yang sedang berkembang ini memiliki metode sederhana dengan tujuan untuk menilai resolusi visual pada pasien yang memiliki visus sangat buruk. Uji tes yang dilakukan merupakan alternatif kuantitatif terhadap penilaian tajam penglihatan dengan hasil hitungan jari dan lambaian tangan. Terdapat 3 (tiga) jenis tingkatan pemeriksaan yang kompleks untuk mengukur tajam penglihatan menggunakan BRVT.<sup>3</sup>

*Single Tumbling E* (STE) (Gambar 2.2) dipilih sebagai jenis optotipe tunggal untuk BRVT, karena mudah dipahami oleh pasien, terutama dengan pasien yang buta huruf. Pasien harus mengidentifikasi arah dari huruf E, kearah atas, bawah, kanan, atau kiri. Setiap pasang kartu STE memiliki 4 (empat) ukuran dalam unit M, yaitu 100 M, 63 M, 40 M, dan 25 M (dalam millimeter (mm); 145mm, 92mm, 58mm, dan 25mm). Kartu STE digantung, apabila pada permukaan luar yaitu 100M dan 25M, untuk hasil menengah 64M dan 40 M berada permukaan dalam.<sup>3</sup>



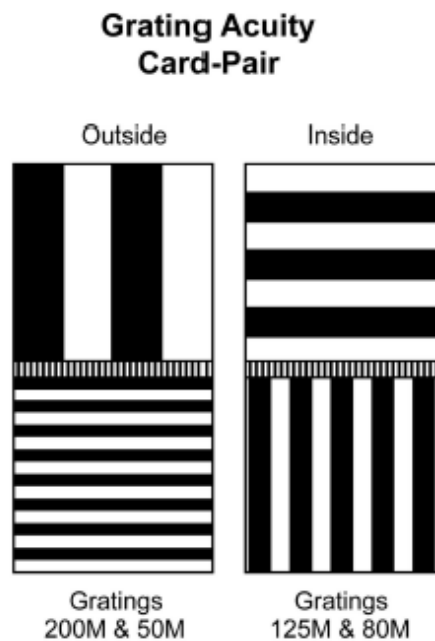
**Gambar 2.2**Kartu *Single Tumbling E*  
Dikutip dari : Ian L Bailey<sup>3</sup>

Jarak penglihatan pada 100 sentimeter (cm), ukuran tajam penglihatan tergantung dari 4 (empat) jenis optotipe yaitu pada LogMAR = 2.00, 1.80, 1.60, dan 1.40 (ekuivalen dengan 20/2000, 20/1250, 20/800, dan 20/500). Pada jarak penglihatan 25 cm, ukuran sudut meningkat dari 0.6 unit log menjadi logMAR = 2.60, 2.40, dan 2.00 (ekuivalen dengan 20/8000, 20/5000, 20/3200, dan 20/2000).<sup>3</sup>

Tahap kedua dari pemeriksaan BRVT, yaitu mengukur *Grating Acuity* (GA) (Gambar 2.3). Tahap ini merupakan bagian yang lebih sederhana dibandingkan dengan STE. Pada bagian ini mengontrol fiksasi dan lokalisasi pada satu poin relatif tidak terlalu penting. Kartu GA digunakan untuk mengukur tajam penglihatan dengan target *grating*. Setiap kartu GA memiliki 4 (empat) gelombang persegi dengan frekuensi *grating* yang berbeda dan *grating* mengisi area 25 cm dari bagian luar persegi.<sup>3</sup>

Ukuran lebar strip berwarna hitam dan putih pada keempat kotak, yaitu 60mm, 38mm, 24mm, dan 15 mm. Serupa dengan STE, lebar setiap strip *grating* di representasikan untuk kebutuhan tajam penglihatan. Jarak penglihatan 25 cm, menilai

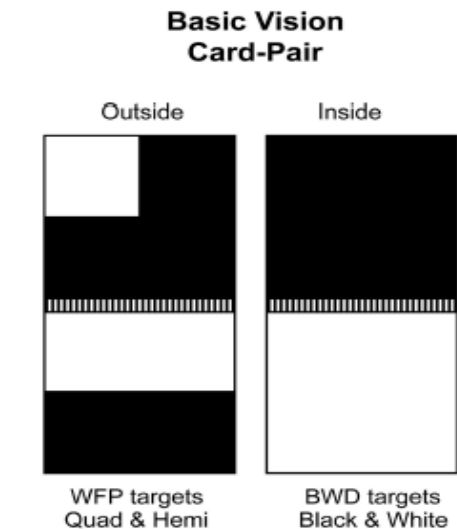
tajam penglihatan dari 4 (empat) *grating* dengan logMAR = 2.90, 2.70, 2.50, dan 2.30 (ekuivalen dengan 20/16.000, 20/10.000, 20/6.300, dan 20/4.000). Nilai unit M yang diberikan pada *grating* yaitu dengan jarak dalam meter yang ada pada setiap lebar strip. Pada 4 (empat) *grating* ini yaitu 200 M, 125 M, 80 M, dan 50 M. Pada jarak 25 cm kartu uji persegi memiliki sudut 53°. Pada uji ini, pasien diminta untuk mengidentifikasi arah strip ke horizontal atau vertikal. Kartu GA digantungkan, apabila 200 M dan 50 M, maka jeruji berada di permukaan luar, menengah 125 M dan 80 M maka jeruji berada pada permukaan dalam.<sup>3</sup>



**Gambar 2.3**Kartu *Grating Acuity Pair*  
Dikutip dari : Ian L Bailey<sup>3</sup>

Tahap ketiga dari BRVT adalah uji kartu *Basic Vision* (Gambar 2.4) dengan menilai 2 (dua) aspek perbedaan pada penglihatan dasar spasial. Terdapat uji lokalisasi spasial yang disebut dengan *White Field Projection* (WFP), kedua permukaan kartu pada uji ini akan digunakan. Satu kartu berwarna hitam dengan kuadran putih, kartu lainnya sebagian hitam dan sebagian putih. Pada tahap ini

dilakukan untuk mengidentifikasi bagian putih yang luas. Kartu yang diletakkan 25 cm, sudut *quad-field* berada di  $26^{\circ} \times 26^{\circ}$  dan *hemi-field* pada  $26^{\circ} \times 53^{\circ}$ .<sup>3</sup>



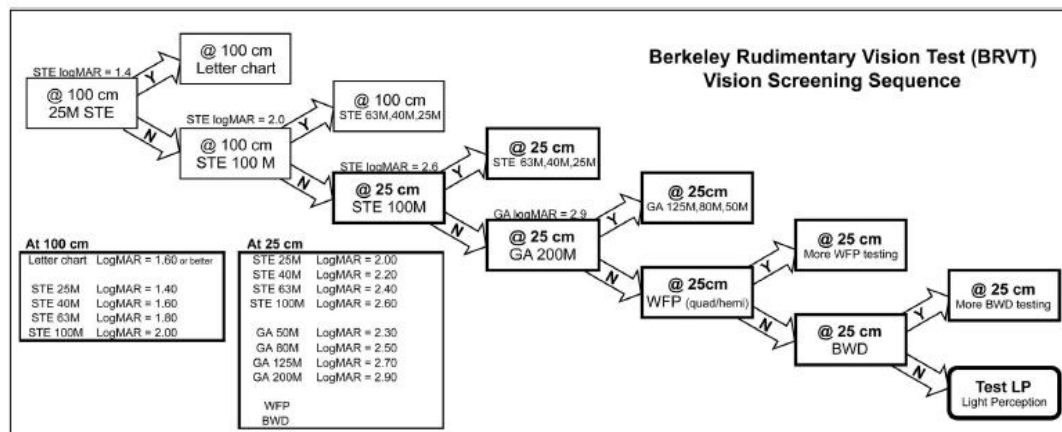
**Gambar 2.4** Kartu *Basic Vision Pair*  
Dikutip dari : Ian L Bailey<sup>3</sup>

Uji lain untuk menilai fungsi penglihatan dasar yaitu dengan *Black White Discrimination* (BWD). Satu dari 2 (dua) permukaan kartu adalah semua hitam, dan yang lainnya semua permukaan berwarna putih. Pada uji ini, pasien diminta untuk menyebutkan kartu yang ditunjukkan berwarna putih atau hitam. Kartu yang berada 25 cm dari depan mata, uji BWD lapang pandang hitam dan putih berada pada sudut  $53^{\circ} \times 53^{\circ}$ . Pada uji WFP sudut *hemi-field* dan *quad-field* berada pada permukaan luar, dan pada uji BWD bagian hitam dan putih berada pada permukaan dalam.<sup>3</sup>

Standar protokol BRVT ( Gambar 2.5) pertama dimulai dengan melakukan uji STE pada jarak 100 cm dengan memperlihatkan huruf terkecil pada STE (25 M). Apabila huruf terkecil pada STE dapat terbaca, hal ini serupa dengan huruf terbesar pada kartu ETDRS (40 M). Apabila huruf pada 25 M pada STE tidak dapat terbaca pada jarak 100 cm, maka perlihatkan huruf 100 M pada STE di jarak 100 cm. Apabila 100 M pada STE dapat terbaca, maka hasil pemeriksaan menggunakan uji STE telah selesai.<sup>3</sup>

Uji kartu GA yang pertama dilakukan yaitu 200 M pada jarak 25 cm, apabila *grating* dapat dikenali, maka uji kartu GA hasil uji pemeriksaan berada pada LogMAR 2.90 (ekuivalen dengan 20/16.000). Apabila tidak dapat mengidentifikasi, maka uji kartu GA dihentikan untuk dilakukan tes tahap terakhir. Tes kartu BV dilakukan pada jarak 25 cm. Pada uji WFP, kartu *quad-field* dan *hemi-field* harus dapat terlihat minimal satu dari 4 kartu orientasi. Apabila tidak dapat mengidentifikasi lokasi pada bagian putih *quad-field* atau *hemi-field*, maka pemeriksaan uji BWD harus dilakukan.

Jika pasien tidak dapat membedakan warna hitam dari putih dengan menggunakan uji BWD, maka tes *Light Perception* harus dilakukan dengan menggunakan *penlight* yang disinari langsung ke mata dengan jarak yang dekat.<sup>3</sup>



**Gambar 2.5** Alur Pemeriksaan Kartu BRVT

Dikutip dari : Ian L Bailey<sup>3</sup>

### 2.3 Kartu Tajam Penglihatan *Teller*

Uji ini dilakukan untuk menilai tajam penglihatan dengan mengobservasi respon stimulus visual pada anak. Kartu tajam penglihatan *Teller* (Gambar 2.6) merupakan kartu persegi panjang dengan grid hitam dan putih yang berada pada latar belakang abu-abu. Garis strip hanya berada pada satu sisi kartu.<sup>9</sup>



Perlengkapan kartu Teller terdiri dari 17 kartu berukuran 25.5 x 55.5 cm dan setiap kartu memiliki lubang kecil ditengah dengan diameter kira-kira 4 mm dan berlatar belakang abu-abu. Sebanyak 15 kartu terdiri dari potongan vertikal hitam dan strip berwarna putih, berukuran 12 x 12 cm terletak pada bagian setengah dari kartu.<sup>10</sup>

Setiap grid memiliki perbandingan 50/50 grid hitam dan grid putih dengan kontras 60-70%. Tepi kanan dan kiri dari setiap grid berakhir pada grid hitam atau putih setengah dari lebar grid yang sebelumnya untuk meminimalisasi jarak penglihatan. Setiap 15 kartu memiliki spasial frekuensi (dalam *cycles/cm*) : 0.32, 0.43, 0.64, 0.86, 1.3, 1.6, 2.4, 3.2, 4.8, 6.5, 9.8, 13.0, 19.0, 26.0 dan 38.0 dengan perbedaan frekuensi spasial 1/2 *octave* diantara kartu. Satu *Cycle* terdiri 1 grid hitam dan 1 grid putih. *Octave* adalah setengah atau dua kali lipat dari frekuensi spasial.

Jarak pemeriksaan ditentukan berdasarkan usia pasien yang akan diperiksa. Pada bayi baru lahir sampai usia 6 bulan dilakukan pada jarak 38, usia 7 bulan dan 3 tahun etween menggunakan jarak 55 cm, lebih dari usai 3 tahun dengan jarak 84 cm, dan anak-anak dengan tajam penglihatan yang buruk dibutuhkan jarak yang lebih dekat, yaitu pada jarak 19 cm dan 9.5 cm.<sup>10</sup>

Tajam penglihatan pada hasil pemeriksaan kartu *Teller* akan dihitung dalam frekuensi spasial yang spesifik dalam *cycles/cm* dan jarak pemeriksaan dalam sentimeter.



**Gambar 2.6**Kartu Tajam Penglihatan *Teller*

Dikutip dari : American Academy of Ophthalmology<sup>9</sup>

Pergerakan mata ke arah samping dengan menunjukkan grid, merupakan suatu indikasi bahwa anak dapat melihat grid tersebut. Lebar grid pada kartu akan berkurang secara berturut-turut. Apabila dapat melihat strip yang lebih sempit, hal ini menunjukkan visus lebih baik. Pemeriksaan ini juga dapat dilakukan pada anak yang belum dapat berbicara.<sup>9</sup>

### **III. Simpulan**

Metode untuk pengukuran tajam penglihatan kuantitatif pada visus buruk memberikan hasil tajam penglihatan yang lebih spesifik. Oleh karena itu, pengetahuan mengenai jenis kartu uji tajam penglihatan kuantitatif penting untuk diketahui, agar rehabilitasi visual dan penatalaksanaan pada kasus penurunan visus yang buruk dapat dilakukan secara maksimal

### DAFTAR PUSTAKA

1. Benjamin WJ. Borish's Clinical Refraction. China: Elsevier;2006. hlm. 1596-1604.
2. Bailey IL, Jonathan J, Legge G. New Challenges in Low-Vision Research. American Academy of Optometry. 2012;89(9):1244-5.
3. Bailey IL, Jackson AJ, Minto H. The Berkeley Rudimentary Vision Test. American Academy of Optometry. Original. 2012 16 Juli 2017;89:1257-64.
4. Skuta GL, Cantor LB, Wayne JS. Vision Rehabilitation. Clinical Optics. San Fransisco2014. hlm. 243-5.
5. Bailey IL. Low Vision Manual. China: Elsevier;2007. hlm. 1, 3, 129-150.
6. Raju M. Manegement of Vision Impairment (Low Vision, Vision Enhancement, and Visual Rehabilitation). New Delhi: Jaypee Brothers Medical;2010. hlm. 21-26.
7. Houde SC. Nursing Care of Older Adults With Aged Related Vision Loss. Dalam: Cacchione PZ, editor. Vision Loss in Older Adults. New York: Springer Publishing Company 2007. hlm. 131-7.
8. Bailey IL, Lovie-Kitchin JE. Visual Acuity Testing. From The Laboratory to Clinic. Vision Research. 2013 17 Mei 2013;90:2-9.
9. The Pediatric Eye Examination. Dalam: Cantor LB, Rapuano CJ, Cioffi GA, editor. Pediatric Ophthalmology and Strabismus. San Fransisco: American Academy of Ophthalmology; 2015. hlm. 10-1.
10. Teller DY, Dubson V, Mayer DL. Refferance and Instruction Manual Teller Acuity Cards. Chicago: Stereo Optical Company;2005. hlm. 5-20.