

## Hubungan Faktor Genetik dan Gaya Hidup dengan Astigmatisme pada Anak

*Relationship between Genetic and Lifestyle Factors with Astigmatism in Children*

Yunani Setyandriana<sup>1\*</sup>, Nur Shani Meida<sup>1</sup>, Ahmad Ikliludin<sup>1</sup>, Amalia Nindya Ayuputri<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bagian Mata Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

### DATA NASKAH:

Received: 10 Feb 2018

Reviewed: 15 Mar 2018

Revised: 12 Apr 2018

Accepted: 19 Jun 2018

### \*KORESPONDENSI:

[dr.nana.spm@gmail.com](mailto:dr.nana.spm@gmail.com)

### DOI:

10.18196/mm.180216

### TIPE ARTIKEL:

Penelitian

**Abstrak:** Astigmatisme merupakan kelainan refraksi akibat bentuk kornea atau lensa yang tidak teratur, yang sering terjadi pada anak usia sekolah. Hingga saat ini penyebab astigmatisme belum diketahui walaupun faktor genetik dan gaya hidup diduga berperan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara faktor genetik dan gaya hidup dengan astigmatisme pada anak. Penelitian dilakukan di RS JIH dan PKU Muhammadiyah Gamping, dari bulan Januari hingga Desember 2016. Penelitian ini merupakan penelitian analitik-observasional dengan metode potong lintang. Didapatkan sampel sebanyak tujuh puluh enam anak, yang kemudian dilakukan pemeriksaan virus dan mengisi kuesioner tentang faktor genetik dan gaya hidup pasien. Data dianalisis menggunakan Uji Regresi Linear Berganda. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara faktor genetik dan gaya hidup dengan astigmatisme pada anak. Faktor genetik merupakan faktor yang paling berhubungan dengan astigmatisme pada anak ( $p=0,003$ , 95% CI for  $B=0,52-1,18$ ) dibandingkan dengan faktor gaya hidup yaitu kebiasaan menggunakan *gadget* ( $p=0,015$ , 95% CI for  $B=0,50-1,01$ ), kebiasaan membaca ( $p=0,204$ , 95% CI for  $B=-0,49-0,46$ ), dan kebiasaan menonton televisi lebih dari dua jam sehari ( $p=0,211$ , 95% CI for  $B=-0,55-0,25$ ).

**Kata kunci:** Faktor Genetik; Gaya Hidup; Astigmatisme; Anak

**Abstract:** Astigmatism is a refractive error due to irregular shape of cornea or lens, that commonly occurs in school-aged children. The genetic and lifestyle factors are estimated to play a role in astigmatism. The objective of the study was to determine the relationship between genetic and lifestyle factors with astigmatism in children. The study was conducted in JIH and PKU Muhammadiyah Gamping Hospital, from January to December 2016. It was an analytic-observational cross-sectional study. There were seventy-six children, which then performed a virus examination and filled out a questionnaire about the genetic factors and lifestyle of the patient. Consecutive sampling method was used and data were analyzed using multiple linear regression test. The result showed that there was a relationship between genetic and lifestyle factors with astigmatism in children. Genetic factor was highly associated with astigmatism in children ( $p=0,003$ , 95% CI for  $B=0,52-1,18$ ) compared to lifestyle factors, such as the habit of using *gadget* ( $p=0,015$ , 95% CI for  $B=0,50-1,01$ ), reading ( $p=0,204$ , 95% CI for  $B=-0,49-0,46$ ), and watching television more than two hours a day ( $p=0,211$ , 95% CI for  $B=-0,55-0,25$ ).

**Key words:** Genetic Factors; Lifestyle Factors; Astigmatism; Children

## PENDAHULUAN

Penglihatan adalah salah satu indera yang sangat penting bagi manusia terutama anak-anak, karena 80% informasi kita peroleh melalui indera penglihatan.<sup>1</sup> Kelainan refraksi merupakan salah satu kelainan pada mata yang banyak terjadi di kalangan masyarakat. Astigmatisme merupakan salah satu dari kelainan refraksi yang umum terjadi di negara-negara seperti Indonesia, Taiwan dan Jepang. Prevalensi astigmatisme bekisar antara 30%-77% di Indonesia.<sup>2</sup> Astigmatisme paling umum terjadi pada anak usia sekolah.<sup>3</sup> Menurut Wolffsohn et al. (2010),<sup>4</sup> astigmatisme yang tidak terkoreksi dapat menurunkan tajam penglihatan jarak jauh maupun dekat dan kecepatan membaca. Jika dibiarkan, astigmatisme bisa menjadi beban bagi penderita yang mengakibatkan penurunan kemandirian dan kualitas hidup.<sup>4</sup>

Hingga saat ini, penyebab pasti dari astigmatisme belum diketahui, sehingga pencegahannya belum bisa dilakukan. Namun demikian, banyak penelitian yang menemukan secara implisit kemungkinan penyebab dari astigmatisme, yaitu faktor genetik dan gaya hidup. Sebuah studi keluarga menunjukkan bahwa genetik berperan penting dalam astigmatisme. Anak yang memiliki orang tua dengan astigmatisme memiliki risiko dua kali lebih besar daripada anak-anak yang orang tuanya tidak menderita astigmatisme. Hubungan genetik dengan astigmatisme mencapai 63%, dengan pengaruh gen dominan hingga 54%.<sup>5</sup> Membaca dan aktivitas visual lainnya yang melibatkan tatapan ke bawah dapat mempengaruhi astigmatisme karena mengubah kelengkungan kornea akibat tekanan pada kelopak mata. Hal tersebut dapat dilihat dari perubahan topografi kornea.<sup>6</sup> Pada penelitian yang dilakukan oleh Noor (2012),<sup>7</sup> didapatkan bahwa bermain *online game* berpengaruh sebesar 11,3% terhadap timbulnya astigmatisme pada anak. Risiko astigmatisme meningkat hingga dua kali lebih besar pada kelompok anak yang bermain *online game* antara dua sampai enam jam per hari atau lebih dari enam jam per hari.

Penelitian ini diharapkan bias bermanfaat terutama dalam ilmu pengetahuan dan diharapkan dapat memberi informasi kepada masyarakat tentang hubungan antara faktor genetik dan gaya hidup dengan kejadian astigmatisme pada anak-anak. Kejadian astigmatisme sangat mungkin berkembang menjadi kelainan mata yang lebih serius, sehingga orang tua lebih waspada dan memperhatikan kese-

hatan mata anak-anaknya dengan melakukan pemeriksaan secara rutin. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan antara faktor genetik dan gaya hidup dengan astigmatisme pada anak.

## BAHAN DAN CARA

Penelitian ini adalah penelitian analitik-observasional untuk melihat hubungan faktor genetik dan gaya hidup dengan astigmatisme pada anak dengan pendekatan potong lintang. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah anak-anak astigmatisme berusia antara 5-17 tahun yang memeriksakan diri ke poliklinik mata Rumah Sakit Jogja International Hospital (JIH) dan Rumah Sakit Umum Pembina Kesejahteraan Umat (PKU) Muhammadiyah Gamping, D.I Yogyakarta mulai dari bulan Januari hingga Desember tahun 2016. Didapatkan 76 anak yang menderita astigmatisme.

Kriteria inklusi adalah anak-anak usia 5-17 tahun baik laki-laki maupun perempuan yang memeriksakan diri ke poliklinik mata Rumah Sakit JIH dan Rumah Sakit Umum PKU Muhammadiyah Gamping, D.I Yogyakarta mulai dari bulan Januari hingga Desember tahun 2016, serta bersedia menjadi subjek pada penelitian ini dengan menandatangani *informed consent*. Adapun anak-anak yang menderita ambliopia (*lazy eyes*), glaukoma atau katarak juvenil, pernah menjalani prosedur invasif seperti operasi mata, lasik dan lain-lain minimal satu kali seumur hidup, serta pernah mengalami trauma pada kepala atau mata akan dikeluarkan dari penelitian.

Variabel bebas yaitu riwayat astigmatisme pada keluarga subjek penelitian, kebiasaan menggunakan *gadget*, kebiasaan membaca dan kebiasaan menonton televisi. Lalu sebagai variabel terikat adalah derajat astigmatisme dari setiap anak.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner, snellen chart, trial lens dan autorefraktometer.

Penelitian dilakukan di poliklinik mata Rumah Sakit JIH dan Rumah Sakit Umum PKU Muhammadiyah Gamping, D.I Yogyakarta mulai dari bulan Januari hingga Desember tahun 2016. Sampel dikumpulkan dari kuesioner dan hasil pemeriksaan mata.

Pelaksanaannya diawali dengan pembuatan kuesioner sekaligus pengujian validitas dan reliabilitas instrumen, kemudian dilakukan pemeriksaan mata pada setiap anak yang datang ke poliklinik mata Rumah Sakit JIH dan Rumah Sakit Umum PKU

Muhammadiyah Gamping, D.I Yogyakarta. Apabila karakteristik anak sesuai dengan kriteria inklusi, maka anak tersebut akan dikonfirmasi kesediaannya secara lisan dan tulisan untuk menjadi subjek pada penelitian ini. Setelah itu, anak akan menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam kuesioner didampingi oleh orang tuanya. Data hanya diambil satu kali saat anak tersebut memeriksakan diri ke poliklinik mata. Pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan hasil kuesioner dan hasil pemeriksaan mata.

Analisis data menggunakan uji regresi linear berganda untuk mengetahui hubungan antara faktor genetik dan gaya hidup dengan astigmatisme pada anak, dan mengetahui faktor yang lebih berhubungan dengan astigmatisme pada anak.

Penelitian ini telah dinyatakan lulus uji etik di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, UMY dengan nomor etik 507/EP-FKIK-UMY/XII/2016.

## HASIL

Didapatkan 76 penderita Astigmatisme pada periode Januari sampai Desember 2016, dengan jumlah perempuan yang lebih banyak dibandingkan dengan laki-laki.

Hasil pengamatan mengenai keterlibatan faktor genetik dalam keluarga subjek penelitian ditunjukkan pada Tabel 2. dan Gambar 1. Pada Tabel 2. dijelaskan bahwa sejumlah 63 (82,89%) dari 76 anak yang diteliti memiliki riwayat keluarga yang menderita astigmatisme.

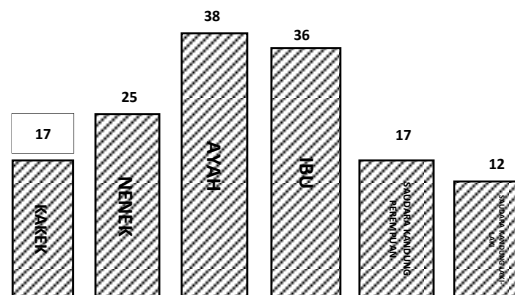
Gambar 1. menunjukkan bahwa Ayah adalah anggota keluarga yang paling banyak menderita astigmatisme pada penelitian ini.

Tabel 1. Kejadian Astigmatisme Menurut Jenis Kelamin

Jenis Kelamin	Jumlah (Orang)	Total (%)
Laki-Laki	23	30,26
Perempuan	53	69,73
Jumlah	76	100

Tabel 2. Keterlibatan Faktor Genetik terhadap Astigmatisme

Faktor Geantik	Jumlah (Orang)	Total (%)
Ya	63	82,89
Tidak	13	17,10
Jumlah	76	100



Gambar 1. Anggota Keluarga yang Menderita Astigmatisme

Tabel 3. Klasifikasi Derajat Astigmatisme Subjek Penelitian

Mata	Klasifikasi Derajat Astigmatisme (orang)								Jumlah	
	Normal		Ringan		Sedang		Berat		n	%
	n	%	n	%	n	%	n	%		
Mata Kanan (OD)	3	3,9	44	57,9	22	28,9	7	9,2	76	100
Mata Kiri (OS)	5	6,6	48	63,2	15	19,7	8	10,5	76	100

Tabel 3. menunjukkan bahwa astigmatisme ringan paling banyak diderita oleh anak-anak pada penelitian ini. Berdasarkan derajat astigmatisme pada masing-masing mata subjek penelitian, didapatkan bahwa derajat astigmatisme terkecil pada mata kanan (OD) adalah 0,25 dioptri sebanyak 16 orang dan derajat astigmatisme terbesar pada mata kanan (OD) adalah empat dioptri sebanyak satu orang, sedangkan untuk derajat astigmatisme terkecil pada mata kiri (OS) adalah 0,25 dioptri se-

Tabel 4. Kebiasaan Menonton Televisi, Menggunakan Gadget dan Membaca pada Penderita Astigmatisme

Kebiasaan	Jumlah (Orang)	Total (%)
<b>Menonton Televisi</b>		
Ya	34	44,73
Tidak	42	55,26
Jumlah	76	100
<b>Menggunakan Gadget</b>		
Ya	65	85,52
Tidak	11	14,47
Jumlah	76	100
<b>Kebiasaan Membaca</b>		
Ya	34	44,73
Tidak	42	55,26
Jumlah	76	100

Tabel 5. Hasil Analisis Hubungan Faktor Genetik dan Gaya Hidup dengan Astigmatisme pada Anak

Variabel Independen	<i>p-value</i>	95% CI for B
Riwayat Keluarga yang Menderita Astigmatisme	0,003	0,52 - 1,18
Kebiasaan Menggunakan Gadget	0,015	0,50 - 1,01
Kebiasaan Membaca	0,204	-0,49 - 0,46
Kebiasaan Menonton Televisi	0,211	-0,55 - 0,25

banyak 24 orang dan derajat astigmatisme terbesar pada mata kiri (OS) adalah empat dioptri sebanyak satu orang.

Tabel 4. menunjukkan bahwa berdasarkan kebiasaan menonton televisi, sebanyak 34 anak (44,73%) memiliki kebiasaan menonton televisi dengan intensitas lebih dari dua jam sehari. Berdasarkan kebiasaan menggunakan *gadget*, menunjukkan bahwa sebanyak 65 (85,52%) dari 76 anak memiliki kebiasaan menggunakan *gadget* lebih dari dua jam sehari. Berdasarkan kebiasaan membaca menunjukkan sebanyak 34 anak (44,73%) memiliki kebiasaan membaca dengan intensitas lebih dari dua jam sehari.

Tabel 5. menunjukkan bahwa riwayat keluarga yang menderita astigmatisme dan kebiasaan menggunakan *gadget* berhubungan dengan astigmatisme pada anak dengan nilai signifikan bermakna yaitu *p-value* <0,05, sedangkan kebiasaan membaca dan kebiasaan menonton televisi memiliki *p-value* >0,05 yang berarti bahwa kebiasaan membaca dan kebiasaan menonton televisi tidak berhubungan secara signifikan bermakna dengan astigmatisme pada anak.

Berdasarkan nilai koefisien korelasi yang ditunjukkan pada Tabel 6. riwayat keluarga yang menderita astigmatisme memiliki korelasi positif yang kuat dengan astigmatisme pada anak. Kebiasaan meng-

Tabel 6. Hasil Analisis Kekuatan Hubungan Faktor Genetik dan Gaya Hidup dengan Astigmatisme pada Anak

Variabel Independen	Nilai Koefisien Korelasi
Riwayat Keluarga yang Menderita Astigmatisme	0,603
Kebiasaan Menggunakan <i>Gadget</i>	0,599
Kebiasaan Membaca	0,242
Kebiasaan Menonton Televisi	0,215

gunakan *gadget* memiliki korelasi positif yang sedang dengan astigmatisme, sedangkan kebiasaan membaca dan menonton televisi memiliki hubungan positif yang lemah dengan astigmatisme pada anak.

## DISKUSI

Berdasarkan hasil analisis data, didapatkan bahwa faktor genetik berupa riwayat astigmatisme dalam keluarga dan gaya hidup yang terdiri dari kebiasaan menggunakan *gadget*, membaca dan menonton televisi dengan intensitas lebih dari dua jam sehari berhubungan dengan astigmatisme pada anak usia sekolah. Faktor genetik dan faktor lingkungan merupakan faktor risiko yang memegang peranan penting pada terjadinya kelainan refraksi.<sup>8</sup>

Faktor genetik memiliki hubungan positif yang paling kuat dengan astigmatisme pada anak usia sekolah dibandingkan dengan faktor gaya hidup seperti kebiasaan menggunakan *gadget*, kebiasaan membaca dan kebiasaan menonton televisi.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyebutkan bahwa anak yang memiliki orang tua dengan astigmatisme memiliki risiko dua kali lebih besar daripada anak-anak yang orang tuanya tidak menderita astigmatisme. Hubungan genetik dengan astigmatisme mencapai 63%, dengan pengaruh gen dominan hingga 54%.<sup>5</sup> Clementi *et al.* dalam Read *et al.* (2007),<sup>6</sup> dapat membuktikan sebuah pola pewarisan Single Major Locus (SML), yaitu sebuah komponen multifaktorial yang diturunkan.

Selain genetik, faktor lain yang diduga berperan dalam perkembangan astigmatisme pada anak adalah gaya hidup. Gaya hidup yang diteliti dalam penelitian ini adalah kebiasaan menggunakan *gadget* seperti handphone, laptop, komputer, tablet dan lain-lain, kebiasaan membaca serta kebiasaan menonton televisi.

Faktor gaya hidup pertama yang diteliti adalah kebiasaan menggunakan *gadget*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kebiasaan menggunakan *gadget* berhubungan positif sedang dengan astigmatisme pada anak.

Temuan ini sesuai dengan penelitian oleh Komariah dan Wahyu (2014),<sup>8</sup> yang menyebutkan bahwa faktor lingkungan seperti kebiasaan beraktivitas jarak dekat termasuk membaca, menggunakan komputer dan menggunakan video game me-

memiliki peran yang besar terhadap terjadinya kelainan refraksi.

Noor (2012),<sup>7</sup> menyatakan hal serupa bahwa bermain *online game* berpengaruh sebesar 11,3% terhadap timbulnya astigmatisme pada anak. Risiko astigmatisme meningkat hingga dua kali lebih besar pada kelompok anak yang menggunakan *online game* antara dua sampai enam jam per hari atau lebih dari enam jam per hari.<sup>7</sup> Munir (2010),<sup>10</sup> menambahkan, angka kejadian astigmatisme meningkat 86% seiring peningkatan lama penggunaan komputer lebih dari enam jam. Penelitian dari Komariah dan Wahyu (2014),<sup>8</sup> juga menyebutkan bahwa status refraksi astigmatisme diderita oleh siswa dengan lama di depan komputer kurang dari 4 jam setiap kali penggunaan.

Tekanan pada kelopak mata juga menjadi salah satu kemungkinan penyebab terjadinya astigmatisme pada anak usia sekolah berdasarkan teori yang ada. Saat menggunakan *gadget* seperti *handphone*, anak biasanya dalam posisi duduk santai, atau berbaring dan menundukkan pandangan. Tatapan mata ke bawah dalam waktu yang lama dan dilakukan terus menerus ini dapat mengubah topografi kornea karena otot-otot palpebra yang menekan kornea.<sup>9</sup>

Gaya hidup lainnya yang diteliti yaitu kebiasaan membaca. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kebiasaan membaca memiliki hubungan positif yang lemah dengan astigmatisme pada anak usia sekolah. Hal ini dijelaskan lewat prevalensi hiperopia dan astigmatisme yang lebih banyak diderita oleh siswa yang membaca buku selama dua sampai tiga jam.<sup>8</sup> Penelitian lain menyatakan bahwa membaca dan aktivitas visual lainnya yang melibatkan tatapan ke bawah dapat mempengaruhi astigmatisme karena mengubah kelengkungan kornea akibat tekanan dari kelopak mata. Hal tersebut dapat dilihat dari perubahan topografi kornea.<sup>6</sup>

Buehren *et al.* dalam Read *et al.* (2007),<sup>6</sup> menemukan 12 dari 20 subjek penelitian mereka menunjukkan perubahan topografi kornea sentral yang signifikan segera setelah diberikan tugas untuk membaca selama 60 menit. Perubahan signifikan juga ditemukan pada kekuatan refraksi kornea dan astigmatisme. Penelitian-penelitian tersebut mengindikasikan potensi dari kegiatan visual tertentu untuk menyebabkan perubahan topografi kornea jangka pendek dan mengarah pada astigmatisme.

Kebiasaan menonton televisi dalam penelitian ini juga memiliki hubungan yang positif namun

lemah dengan astigmatisme pada anak usia sekolah. Hasil penelitian ini sesuai dengan teori bahwa televisi adalah salah satu perangkat elektronik yang memancarkan sinar biru yang bersifat miopigenik.<sup>8,10</sup> Sehingga apabila anak usia sekolah memiliki kebiasaan menonton televisi dengan intensitas yang lama, maka akan terpapar sinar biru dalam intensitas yang cukup untuk menyebabkan miopia, bukan astigmatisme.

American Optometric Association (2015),<sup>11</sup> menyatakan bahwa astigmatisme tidak disebabkan atau diperparah dengan membaca dalam kegelapan, duduk terlalu dekat dengan layar televisi atau menyipitkan mata.

Secara keseluruhan, faktor genetik dan gaya hidup dapat menjelaskan astigmatisme pada anak sebesar 50,4%.

## SIMPULAN

Terdapat hubungan antara faktor genetik dan gaya hidup dengan astigmatisme pada anak usia sekolah. Faktor genetik lebih berhubungan dengan astigmatisme pada anak usia sekolah dibandingkan faktor gaya hidup. Riwayat keluarga yang menderita astigmatisme berhubungan positif kuat dengan astigmatisme pada anak usia sekolah. Kebiasaan menggunakan *gadget* dengan intensitas lebih dari dua jam sehari berhubungan positif sedang dengan astigmatisme pada anak usia sekolah.

Saran untuk pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya bidang oftalmologi adalah agar peneliti selanjutnya dapat melanjutkan penelitian mengenai faktor-faktor yang menyebabkan astigmatisme, baik pada anak maupun populasi lainnya, dengan kriteria yang lebih spesifik dan mendalam agar kedepannya didapatkan pemahaman yang lebih menyeluruh mengenai penyebab dari astigmatisme dan cara pencegahannya.

Saran bagi terutama orang tua dan keluarga terdekat dari anak-anak usia sekolah yaitu 5 sampai 17 tahun, agar lebih peka terhadap riwayat astigmatisme dalam keluarga, dan kebiasaan-kebiasaan anaknya. Sehingga orang tua dapat secara rutin memeriksa kesehatan mata anaknya untuk mende-teksti sedini mungkin kejadian astigmatisme agar komplikasi dapat dicegah.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Wardani R. 2015. Diambil kembali dari RS Permata Cibubur: <http://www.rspermatacibubur>.

- com/kelainan-penglihatan-refraksi-pada-anak/
2. Hashemi H, Rezvan F, Yekta AA, Hashemi M, Norouzirad R, Khoub MK. The Prevalence of Astigmatism and Its Determinants in Rural Population of Iran: The "Nooravaran Sehat" Mobile Eye Clinic Experience. *Middle East Afr J Ophthalmology*, 2014; 21 (2): 175-181.
  3. Gupta M. & Vats V. Profile of Astigmatism in School Going Children at Stage Level Hospital in Uttarakhand. *International J Res Med Sci*, 2016; vol 4 (no 1):156-159.
  4. Wolffshon JS, Bhogal G. & Shah S. Effect of Uncorrected Astigmatism on Vision. *JCRS*, 2011; 37 (3): 454-460.
  5. Dirani M, Islam A, Shekar SN, Baird PN, Singh K. & Prince M. Dominant Genetic Effects on Corneal Astigmatism: The Genes in Myopia (GEM) Twin Study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2008; 49 (4): 1339-44.
  6. Read SA, Collins MJ, Carnei LG. A Review of Astigmatism and Its Possible Genesis. *Clin Exp Optom*, 2007; 90 (1): 5-19. .
  7. Noor F. Pengaruh Intensitas Menggunakan Game Online terhadap Kejadian Astigmatisme pada Mata Anak. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. 2012. <http://repository.umy.ac.id/handle/123456789/5762?show=full>
  8. Komariah C. & Wahyu N. 2014. Hubungan Status Refraksi, dengan Kebiasaan Membaca, Aktivitas di Depan Komputer, dan Status Refraksi Orang Tua pada Anak Usia Sekolah Dasar. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 2014; 28 (2): 137-140.
  9. Marasini, S. (2014). Pattern of Astigmatism in a Clinical Setting in Maldives. Departemen of Phtalmology, University of Ackland.
  10. Munir J. *Pengaruh Interaksi Komputer Terhadap Progresivitas Miopi dan Astigmatisme*. Tesis FK UMY. 2010.
  11. American Optometric Association. *Astigmatism*. Diambil kembali dari American Optometric Association. 2015.