

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**A. Hasil Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah dan tinjauan pustaka yang telah dijabarkan, dilakukan penelitian untuk memahami teori yang berkembang bahwa faktor genetik dan gaya hidup berhubungan dengan astigmatisma pada anak usia sekolah. Penelitian ini dilakukan pada 76 anak berusia antara lima sampai 17 tahun yang memeriksakan diri ke poliklinik mata Rumah Sakit JIH dan Rumah Sakit Umum PKU Muhammadiyah Gamping, D.I Yogyakarta mulai dari bulan Januari hingga bulan Desember tahun 2016. Hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1. Kejadian Astigmatisma pada Subjek Penelitian Menurut Jenis Kelamin

<b>Jenis Kelamin</b>	<b>Jumlah (orang)</b>	<b>Total (%)</b>
Laki-Laki	23	30,26%
Perempuan	53	69,73%
Jumlah	76	100%

Merujuk pada Tabel 4.1., terlihat bahwa dalam penelitian ini, anak-anak berjenis kelamin perempuan lebih banyak menderita astigmatisma dibandingkan anak-anak berjenis kelamin laki-laki, yaitu 53 anak (69,73%).

Penelitian mengenai hubungan jenis kelamin dan astigmatisme masih sangat terbatas. Beberapa penelitian melaporkan hasil yang kontradiktif mengenai hubungan antara jenis kelamin dengan astigmatisme. Penelitian di Singapura, India, Malaysia, dan Afrika Selatan tidak menemukan adanya perbedaan astigmatisme di antara jenis kelamin perempuan maupun laki-laki (Chebil, *et al.*, 2015)

Akan tetapi, terdapat beberapa laporan yang menyatakan bahwa terdapat prevalensi kejadian astigmatisme yang lebih tinggi pada perempuan di Nepal, India, Chile dan Cina. Mandel dan Huynh dalam Chebil *et al.*, (2015) melaporkan bahwa terdapat prevalensi astigmatisme *with-the-rule* (WTR) yang lebih tinggi pada perempuan. Peneliti lain menambahkan bahwa astigmatisme paling banyak diderita oleh anak perempuan (63,6 %) (Ihsanti, Taniwidjaja, dan Reswati, 2015).

Garcia, *et al.*, dalam Chebil *et al.*, (2015) menyatakan bahwa *axis* astigmatisme memiliki keterkaitan dengan kemiringan bentuk palpebra. Bentuk palpebra yang miring ke atas lebih umum ditemukan pada perempuan, yang menjelaskan hubungan antara jenis kelamin dengan *axis* astigmatisme.

Tabel 4.2. Kejadian Astigmatisme pada Subjek Penelitian menurut Usia

Kelompok Usia (tahun)	Jumlah (orang)	Total (%)
5-7	14	18,42%
8-10	22	28,94%
11-13	24	31,57%
14-17	16	21,05%
Jumlah	76	100%

Berdasarkan Tabel 4.2., kelompok usia terbanyak dimana anak-anak menderita astigmatisme dalam penelitian ini adalah kelompok usia 11 sampai 13 tahun, yaitu 24 anak (31,57%). Pada penelitian ini didapatkan usia terendah yaitu lima tahun sebanyak dua anak, sedangkan usia tertinggi yaitu 17 tahun sebanyak lima anak.

Hasil tersebut sesuai dengan penelitian oleh Ihsanti, Tanuwidjaja, dan Reswati (2015) yang menyebutkan bahwa astigmatisme lebih banyak diderita oleh anak berusia 10-14 tahun (66,2%). Hashemi, *et al.*, (2014) menyatakan bahwa prevalensi astigmatisme meningkat sebesar 14,3% pada partisipan yang berusia kurang dari 15 tahun.

Penelitian lain yang mendukung hasil di atas menyebutkan bahwa astigmatisme paling umum terjadi pada anak usia sekolah (Gupta dan Vats, 2016). Prevalensi kelainan refraksi di Indonesia mencapai 22,1% dari total populasi, dan sebanyak 15% diantaranya diderita oleh anak usia sekolah (Kementrian Kesehatan Republik Indonesia, 2012).

Tingginya prevalensi astigmatisme pada anak usia sekolah ini secara teori diakibatkan karena perubahan topografi kornea selama masa pertumbuhan anak tersebut mulai dari bayi hingga dewasa.

Tabel 4.3. Klasifikasi Derajat Astigmatisma Subjek Penelitian

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

Klasifikasi derajat astigmatisma berdasarkan dioptrinya (Cornea Associates of Texas, 2016) adalah:

- 0 dioptri : Normal
- < 1.00 dioptri : Astigmatisma Ringan
- 1.00-2.00 dioptri : Astigmatisma Sedang
- >2.00-4.00 dioptri : Astigmatisma Berat

Tabel 4.3. menunjukkan bahwa astigmatisma ringan paling banyak diderita oleh anak-anak pada penelitian ini. Berdasarkan derajat astigmatisma pada masing-masing mata subjek penelitian, didapatkan bahwa derajat astigmatisma terkecil pada mata kanan (OD) adalah 0,25 dioptri sebanyak 16 orang, dan derajat astigmatisma terbesar pada mata kanan (OD) adalah empat dioptri sebanyak satu orang. Sedangkan untuk derajat astigmatisma terkecil pada mata kiri (OS) adalah 0,25 dioptri sebanyak 24 orang, dan derajat astigmatisma terbesar pada mata kiri (OS) adalah empat dioptri sebanyak satu orang.

Pada umumnya, penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pada bulan awal kehidupan, bayi memiliki *corneal* astigmatisma berat ( $>2.00-4.00$  dioptri). Permukaan kornea pada bayi baru lahir berbentuk datar dan menunjukkan astigmatisma dengan derajat yang tinggi. Isenberg, *et al.*, dalam Read *et al.*, (2007) menggunakan videokeratoskopi untuk mengukur kelengkungan kornea bayi baru lahir dan menemukan bahwa rata-rata bayi baru lahir berusia delapan hari memiliki *corneal* astigmatisma sebesar enam dioptri. Seiring pertambahan usia, prevalensi astigmatisma berat berkurang atau dengan kata lain terjadi emetropisasi astigmatisma. Penelitian pada anak usia pra-sekolah secara umum menunjukkan prevalensi yang rendah pada astigmatisma yang lebih dari satu dioptri. Huynh, *et al.*, dalam Read *et al.*, (2007) meneliti sebuah populasi besar yang terdiri dari anak-anak berusia enam tahun dan hanya menemukan 4,8% anak-anak yang menderita astigmatisma berat.

Dari semua penelitian di atas dapat diambil kesimpulan bahwa seiring bertambahnya usia, maka derajat astigmatisma secara umum akan berkurang dari astigmatisma berat menjadi astigmatisma ringan, seperti hasil yang terdapat pada Tabel 4.3 di atas.

Clementi, *et al* dalam Read *et al.*, (2007) menemukan bahwa ketika astigmatisma dianalisis sebagai variabel kualitatif, tidak ada model pewarisan yang cukup baik untuk menjelaskan hubungannya dengan faktor genetik. Namun, ketika derajat astigmatisma dianalisis, sebuah pola pewarisan autosomal dominan terbukti

dapat menjelaskan astigmatisme dengan baik. Maka dari itu, dalam penelitian ini peneliti menggunakan derajat astigmatisme dalam satuan dioptri sebagai variabel terikat yang akan dianalisis hubungannya dengan faktor genetik dan faktor gaya hidup.

Tabel 4.4. Hasil Uji Beda Rerata Derajat Astigmatisme Mata Kanan (OD) dan Mata Kiri (OS)

<b>Paired Samples Test</b>		
<b>Rerata Derajat Astigmatisme</b>		<b><i>p</i>-value</b>
<b>OD</b>	<b>OS</b>	
0,9112	0,8355	0,242

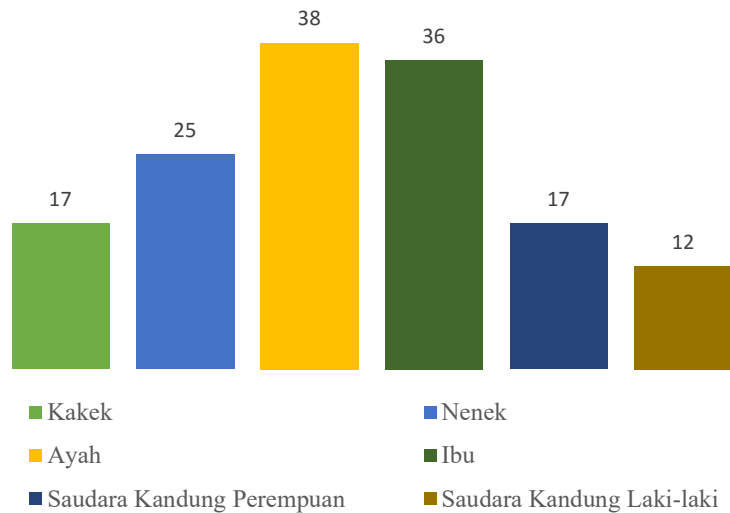
Dalam penelitian tentang hubungan faktor genetik dan gaya hidup dengan astigmatisme pada anak usia sekolah ini, hasil rerata derajat astigmatisme mata kanan (OD) adalah 0,9112, dan rerata derajat astigmatisme mata kiri (OS) adalah 0,8355. Setelah diuji lebih lanjut, perbedaan rerata derajat astigmatisme mata kanan (OD) dan mata kiri (OS) adalah 0,242. Hasil ini tidak signifikan secara statistik ( $p > 0,05$ ; Tabel 4.4), sehingga data derajat astigmatisme kedua mata dianggap seragam. Oleh karena itu, analisis statistik hanya akan dilakukan pada data derajat astigmatisme mata kanan (OD) saja, terkecuali dilakukan perbandingan.

Tabel 4.5. Keterlibatan Faktor Genetik dalam Astigmatisme pada Keluarga Subjek Penelitian

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

Berdasarkan Tabel 4.5., sebanyak 63 (82,89%) anak usia sekolah yang menderita astigmatisme memiliki riwayat keluarga yang menderita astigmatisme pula.

Diagram 4.1. Riwayat Anggota Keluarga Subjek Penelitian yang Menderita Astigmatisme



Berdasarkan Diagram 4.1., riwayat anggota keluarga subjek penelitian yang paling banyak menderita astigmatisme ditemukan pada Ayah.

Tabel 4.6. Kebiasaan Menggunakan *Gadget* pada Subjek Penelitian

<b>Kebiasaan Menggunakan <i>Gadget</i></b>	<b>Jumlah (orang)</b>	<b>Total (%)</b>
Ya	65	85,52%
Tidak	11	14,47%
Jumlah	76	100%

Hasil Tabel 4.6. menunjukkan bahwa sebanyak 65 anak pada penelitian ini mempunyai kebiasaan menggunakan *gadget* (*handphone*, laptop, tablet, dan lain-lain) dengan intensitas lebih dari dua jam sehari.

Tabel 4.7. Kebiasaan Menonton Televisi pada Subjek Penelitian

<b>Kebiasaan Menonton Televisi</b>	<b>Jumlah (orang)</b>	<b>Total (%)</b>
Ya	34	44,73%
Tidak	42	55,26%
Jumlah	76	100%

Merujuk pada Tabel 4.7., pada penelitian ini sebanyak 34 anak (44,73%) memiliki kebiasaan menonton televisi dengan intensitas lebih dari dua jam sehari.

Tabel 4.8. Kebiasaan Membaca pada Subjek Penelitian

<b>Kebiasaan Membaca</b>	<b>Jumlah (orang)</b>	<b>Total (%)</b>
Ya	34	44,73%
Tidak	42	55,26%
Jumlah	76	100%

Berdasarkan Tabel 4.8., pada penelitian ini sebanyak 34 anak (44,73%) memiliki kebiasaan membaca dengan intensitas lebih dari dua jam sehari.



Tabel 4.9. Hasil Analisis Hubungan Faktor Genetik dan Gaya Hidup dengan Astigmatisme pada Anak

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

Berdasarkan Tabel 4.9., hasil analisis regresi linear berganda menunjukkan bahwa kedua variabel independen yaitu riwayat keluarga menderita astigmatisme, dan kebiasaan menggunakan *gadget* memiliki *p*-value <0,05, sehingga terdapat korelasi yang signifikan secara statistik dengan astigmatisme. Sedangkan variabel kebiasaan membaca dan kebiasaan menonton televisi memiliki *p*-value >0,05, sehingga tidak terdapat korelasi yang signifikan secara statistik dengan astigmatisme.

Tabel 4.10. 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

Berdasarkan nilai koefisien korelasi yang ditunjukkan pada Tabel 4.10., Riwayat keluarga yang menderita astigmatisme memiliki korelasi positif yang kuat dengan astigmatisme pada anak. Kebiasaan menggunakan *gadget* memiliki korelasi

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

## **B. Pembahasan**

Berdasarkan hasil analisis data di atas, 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 (Komariah dan Wahyu, 2014).

Di antara semua faktor di atas, 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. Hasil tersebut menunjukkan bahwa apabila dalam keluarga anak tersebut terdapat nenek, kakek, ayah, ibu, saudara laki-laki, dan atau saudara perempuan yang menderita astigmatisme, maka anak tersebut sangat mungkin menderita astigmatisme pula.

Hal ini sesuai dengan penelitian pada keluarga yang menunjukkan bahwa genetik berperan penting dalam astigmatisme. Anak yang memiliki orang tua

dengan astigmatisme memiliki risiko dua kali lebih besar untuk menderita astigmatisme daripada anak-anak dengan orang tua yang tidak menderita astigmatisme. Hubungan genetik dengan astigmatisme mencapai 63%, dengan pengaruh gen dominan hingga 54%. Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan pada populasi kembar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa heretabilitas astigmatisme adalah sebesar 60% hingga 71% (Dirani, *et al.*, 2008).

Faktor genetik dapat menurunkan sifat kelainan refraksi ke keturunannya, baik secara autosomal dominan maupun autosomal resesif. Anak dengan orangtua yang mengalami kelainan refraksi cenderung mengalami kelainan refraksi pula (Komariah dan Wahyu, 2014).

Alasan dibalik kuatnya hubungan antara faktor genetik dan astigmatisme pada anak usia sekolah ini juga dikemukakan oleh Marasini (2014) yang menyatakan bahwa penelitian pada keluarga telah mendukung peran genetik dalam astigmatisme. Clementi, *et al.*, dalam Marasini (2014) dapat membuktikan sebuah pola pewarisan *Single Major Locus* (SML), yaitu sebuah komponen multifaktorial yang diturunkan. Gen-gen pada penelitian miopia kembar mendukung komponen genetik yang kuat dalam astigmatisme yang berpengaruh pada kelengkungan kornea.

Akan tetapi, selain penelitian tersebut di atas, terdapat pula beberapa hasil penelitian yang menyatakan sebaliknya. Teikari dan O'Donnell, Teikari, *et al.*, serta Valluri, *et al.*, dalam Read *et al.*, (2007) menemukan perbedaan korelasi yang

tidak signifikan pada kembar monozigot dan kembar dizigot dengan astigmatisma. Hal ini menyiratkan bahwa kontribusi genetik pada astigmatisma cenderung rendah, dengan faktor lingkungan sebagai kontributor utama. Lee, *et al.*, dalam Read, *et al.*, (2007) melakukan pengamatan pada 440 keluarga. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa hubungan yang minimal ditemukan di antara anggota keluarga dengan astigmatisma. Hal ini menyiratkan pengaruh faktor genetik yang lemah terhadap astigmatisma.

Selain genetik, faktor lain yang diduga berperan dalam perkembangan astigmatisma 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.

Gaya hidup yang tidak baik dapat mengganggu kesehatan, salah satunya penurunan tajam penglihatan. Hal ini disebabkan karena akomodasi mata yang terus-menerus dan radiasi cahaya berlebihan yang diterima oleh mata (Gondhowiardjo, 2009). Kebiasaan tersebut dapat menimbulkan efek tunda (bergejala beberapa bulan atau tahun setelah paparan) dan efek stokastik (kelainan yang disebabkan karena perubahan sel akibat pengaruh radiasi gelombang elektromagnetik). Manifestasi klinis dari efek radiasi ini dapat berupa gangguan refraksi pada anak-anak (Wiyoso, 2010).

Hasil penelitian di atas sesuai dengan hasil penelitian mengenai hubungan gaya hidup dengan astigmatisme pada anak usia sekolah ini. Faktor gaya hidup pertama yang diteliti adalah kebiasaan menggunakan *gadget*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kebiasaan menggunakan *gadget* dengan intensitas lebih dari dua jam dalam sehari berhubungan positif sedang dengan astigmatisme pada anak. Hal ini menunjukkan bahwa apabila seorang anak memiliki kebiasaan menggunakan *gadget* dengan intensitas lebih dari dua jam sehari, maka anak tersebut berpeluang cukup besar untuk menderita astigmatisme.

Temuan ini sesuai dengan penelitian oleh Komariah dan Wahyu (2014) yang menyebutkan bahwa faktor lingkungan seperti kebiasaan beraktivitas jarak dekat termasuk membaca, menggunakan komputer, dan bermain *video game* memiliki peran yang besar terhadap terjadinya kelainan refraksi.

Penelitian oleh Noor (2012) 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 bermain *online game* antara dua sampai enam jam per hari atau lebih dari enam jam per hari. Munir (2010) menambahkan bahwa angka kejadian miopia meningkat 66% dan angka kejadian astigmatisme meningkat 86% seiring peningkatan lama penggunaan komputer lebih dari enam jam.

Dampak potensial dari penggunaan komputer pada penglihatan anak beragam mulai dari masalah akomodasi hingga gangguan pengaturan cahaya yang

masuk ke mata, karena pada umumnya anak-anak memiliki kesadaran diri yang terbatas. Banyak anak tetap melakukan suatu kegiatan dengan konsentrasi tinggi hingga akhirnya kelelahan tanpa disadari, seperti bermain *video game* berjam-jam dengan atau tanpa istirahat. Aktivitas yang berkepanjangan tanpa istirahat tersebut dapat menyebabkan masalah akomodasi, kelelahan, dan iritasi mata (Ohana Eye Center, 2017).

Masalah akomodasi dapat terjadi sebagai akibat dari sistem penguncian fokus oleh mata pada suatu target spesifik dalam jarak pandang tertentu. Pada beberapa kasus, hal ini menyebabkan mata sulit untuk fokus pada objek tertentu dengan mudah, bahkan setelah kegiatan yang berkepanjangan tersebut sudah tidak dilakukan (Ohana Eye Center, 2017).

Anak yang menggunakan komputer dalam waktu lama, seringkali tidak memikirkan hal-hal seperti mengubah posisi duduknya untuk mendapatkan pandangan yang lebih nyaman ke layar komputer. Hal ini berakibat pada ketegangan mata yang berlebihan. Hal lain yang jarang sekali diperhatikan oleh anak-anak ketika menggunakan komputer adalah pencahayaan. Cahaya optimal yang disarankan dari komputer adalah setengah dari terang ruangan (Ohana Eye Center, 2017). Hal-hal seperti ini dapat mengganggu penglihatan anak kedepannya.

Penelitian dari Komariah dan Wahyu (2014) juga menyebutkan bahwa status refraksi astigmatisme diderita oleh siswa dengan lama di depan komputer kurang dari empat jam setiap kali penggunaan. Hal ini mungkin disebabkan karena

paparan sinar biru dari layar komputer, dan jenis *gadget* lainnya. Sinar biru adalah sinar dengan panjang gelombang 400-500 nm (nanometer), yang bersumber dari lampu neon, layar televisi serta komputer. Efek sampingnya pada mata dapat terjadi tergantung pada panjang cahaya, intensitas serta durasi paparan.

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 berada 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 tekanan otot-otot palpebra pada kornea.

Secara garis besar, alasan yang mendasari *gadget* berhubungan positif sedang dengan astigmatisme pada anak usia sekolah berdasarkan studi yang telah disebutkan adalah paparan sinar, kesadaran anak, dan tekanan pada kelopak mata. Hingga saat ini efek yang didapat dari penggunaan *gadget* masih bersifat sementara, sehingga masih memerlukan penelitian lanjutan untuk mengetahui pengaruh jangka panjang dari *gadget* terhadap fungsi penglihatan anak.

Gaya hidup lainnya yang diteliti yaitu kebiasaan membaca menempati urutan ketiga dari seluruh faktor yang diuji dalam penelitian ini mengenai hubungannya dengan astigmatisme pada anak usia sekolah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kebiasaan membaca memiliki hubungan positif yang lemah dengan astigmatisme pada anak usia sekolah. Sehingga, apabila seorang anak

memiliki kebiasaan membaca lebih dari dua jam sehari, maka anak tersebut berpeluang kecil menderita astigmatisme.

Hal ini dijelaskan lewat prevalensi hiperopia dan astigmatisme yang lebih banyak diderita oleh siswa yang membaca buku selama dua sampai tiga jam (Komariah dan Wahyu, 2014). Studi ini hanya menjelaskan tentang prevalensi astigmatisme yang diderita oleh siswa yang membaca buku selama dua sampai tiga jam namun tidak menjelaskan hubungan antar keduanya.

Penelitian lain yang berbeda dari hasil yang didapat peneliti salah satunya 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 (Read, *et al.*, 2007).

Tekanan dari kelopak mata telah diimplikasikan sebagai faktor yang kemungkinan berperan dalam perkembangan *corneal* astigmatisme. Grosvenor dalam Read, *et al.*, (2007) mengajukan sebuah teori etiologi astigmatisme, dimana tekanan kelopak mata yang diibaratkan seperti ikatan menyebabkan mata mengalami astigmatisme *with-the-rule* (WTR) yang kebanyakan terjadi pada usia dewasa muda. Ia juga mengatakan bahwa keketatan kelopak mata dan rigiditas permukaan okuler saling berkontribusi menyebabkan *corneal* astigmatisme.

Tekanan terus menerus pada kornea dari kelopak mata normal dapat pula menyebabkan perubahan topografi kornea. Buehren, *et al.*, dalam Read, *et al.*,



(2007) 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 astigmatisma. Perubahan pada *corneal* astigmatisma akibat membaca adalah ke arah astigmatisma *against-the-rule* (ATR). Lebih lanjut dalam studi ini, Buehren, *et al.*, juga menunjukkan bahwa perubahan signifikan dari topografi kornea yang terjadi karena kegiatan membaca dengan tatapan ke bawah juga mengarah pada astigmatisma.

Collins, *et al.*, dalam Read, *et al.*, (2007) menyatakan bahwa membaca menghasilkan perubahan topografi kornea sentral yang diakibatkan karena posisi kelopak mata dan gerakan mata secara horizontal selama tugas membaca selama 60 menit dilaksanakan. Penelitian-penelitian di atas mengindikasikan potensi dari kegiatan visual tertentu untuk menyebabkan perubahan topografi kornea jangka pendek dan mengarah pada astigmatisma.

Perbedaan hasil ini mungkin disebabkan karena peneliti tidak melakukan percobaan langsung seperti pada studi tersebut di atas, karena peneliti menggunakan kuisioner sehingga kemungkinan terjadi kesalahan persepsi oleh subjek penelitian atau bias tetap ada. Selain itu, posisi, jarak antara mata dan bahan bacaan, pencahayaan, dan hal-hal lainnya tidak diteliti. Sebab lain dari perbedaan hasil tersebut dapat diakibatkan karena jumlah anak yang memiliki kebiasaan membaca lebih dari dua jam sehari lebih rendah dibandingkan jumlah anak yang

tidak memiliki kebiasaan membaca lebih dari dua jam sehari pada penelitian ini, sehingga secara statistik menghasilkan data yang tidak signifikan.

Kebiasaan menonton televisi dalam penelitian ini juga memiliki hubungan yang positif namun lemah dengan astigmatisme pada anak usia sekolah, yang sekaligus menempati urutan terakhir dari semua faktor yang berhubungan dengan astigmatisme pada anak usia sekolah berdasarkan analisis statistik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa walaupun seorang anak memiliki kebiasaan menonton televisi lebih dari dua jam sehari, anak tersebut belum tentu menderita astigmatisme, melihat lemahnya hubungan yang ada berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh.

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori bahwa televisi adalah salah satu perangkat elektronik yang memancarkan sinar biru yang bersifat miopigenik (Komariah dan Wahyu, 2014). Sehingga apabila anak usia sekolah memiliki kebiasaan menonton televisi, maka akan terpapar sinar biru yang dapat menyebabkan miopia, bukan astigmatisme. *American Optometric Association* (2015) menyatakan hal serupa bahwa astigmatisme tidak disebabkan atau diperparah dengan membaca dalam kegelapan, duduk terlalu dekat dengan layar televisi atau menyipitkan mata.

Salah satu penelitian yang berbeda hasilnya dengan penelitian ini menyebutkan bahwa kelainan refraksi secara signifikan lebih tinggi pada kelompok anak yang bersekolah di sekolah swasta daripada di sekolah negeri karena mereka

memiliki status sosioekonomi yang lebih tinggi, mereka menghabiskan waktu di rumah untuk mengerjakan tugas, menonton televisi, dan menggunakan komputer lebih lama dari anak-anak di sekolah negeri. Hal-hal ini dapat menyebabkan stress pada mata (Niroula dan Saha, 2009).

Secara keseluruhan, variabel riwayat keluarga yang menderita astigmatisme dan kebiasaan menggunakan *gadget*, membaca, serta menonton televisi lebih dari dua jam sehari dapat menjelaskan astigmatisme pada anak usia sekolah sebesar 50,4%. Faktor genetik dalam penelitian ini lebih berhubungan dengan astigmatisme pada anak usia sekolah dibandingkan dengan gaya hidup. Hal ini mungkin disebabkan karena apabila suatu saat terbukti terdapat gen spesifik yang terlibat dalam pewarisan astigmatisme pada keturunan selanjutnya dengan mekanisme pewarisan tertentu, hal ini sesuai dengan konsep hereditas bahwa setiap gen dalam tubuh manusia akan diwariskan pada keturunannya sehingga hubungannya lebih erat dibandingkan gaya hidup yang mungkin bisa tidak dimiliki oleh seorang anak sehingga kurang berkontribusi dalam proses terjadinya astigmatisme pada anak tersebut.

Penyebab lainnya yang mungkin berkontribusi adalah kriteria gaya hidup yang digunakan. Dalam penelitian ini, semua variabel faktor gaya hidup yaitu kebiasaan menggunakan *gadget*, kebiasaan membaca, dan kebiasaan menonton televisi hanya diteliti dari segi intensitasnya, sedangkan untuk posisi, jarak mata ke *gadget*, bahan bacaan, dan televisi, serta pencahayaan tidak diteliti, padahal

terdapat kemungkinan bahwa kriteria-kriteria tersebut dapat menjelaskan hubungan antara gaya hidup dengan astigmatisme pada anak usia sekolah.

Dari hasil penelitian yang dilakukan dan penjelasan yang telah dijabarkan di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa seorang anak dengan riwayat keluarga yang menderita astigmatisme tetapi tidak atau memiliki kebiasaan seperti menggunakan *gadget*, membaca, dan menonton televisi lebih dari dua jam sehari masih sangat mungkin menderita astigmatisme. Sebaliknya, anak yang tidak memiliki riwayat keluarga yang menderita astigmatisme tetapi memiliki atau tidak memiliki kebiasaan seperti menggunakan *gadget*, membaca, dan menonton televisi belum tentu akan menderita astigmatisme.