

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kelainan Refraksi

2.1.1 Definisi

Kelainan refraksi adalah hasil dari ketidaksesuaian antara panjang aksial mata dan daya optiknya sehingga menyebabkan penglihatan menjadi kabur. Hal ini terjadi ketika bentuk mata berubah sehingga cahaya tidak fokus dengan benar pada retina. (Harb & Wildsoet, 2019)

Kelainan refraksi adalah jenis masalah penglihatan yang paling umum. Lebih dari 150 juta orang Amerika mengalami kelainan refraksi, tetapi banyak dari mereka yang tidak mengetahui bahwa mereka dapat melihat dengan lebih baik apabila dilakukan pengoreksian dengan tepat dan baik. Hal inilah yang menjadi penyebab pentingnya melakukan pemeriksaan mata. Pada individu yang sehat, pembiasan yang dilakukan oleh media visual dan panjang bola mata sangat seimbang sehingga objek yang dibiarkan secara langsung di daerah makula lutea setelah melewati media visual. Ketika mata tidak sedang melakukan akomodasi atau beristirahat untuk melihat jauh, mata normal, yang dikenal sebagai mata emetropik, akan menempatkan gambar objek secara langsung pada retina. (Ilyas, Sidarta. Yulianti, 2012)

Kelainan refraksi merupakan sebuah masalah kesehatan masyarakat yang memiliki urgensi tinggi dan dapat memengaruhi masyarakat di seluruh dunia. Kelainan dalam refraksi mata dapat diklasifikasikan menjadi miopia, hipermetropia, dan astigmatisme. (*Refractive Errors | National Eye Institute, n.d.*)

Gangguan penglihatan khususnya refraksi, dapat memengaruhi kualitas hidup orang dewasa. Orang dewasa

khususnya yang memiliki gangguan penglihatan cenderung memiliki tingkat partisipasi dan produktivitas tenaga kerja yang lebih rendah dibandingkan orang dengan penglihatan normal serta memiliki tingkat kecemasan dan depresi yang lebih tinggi. Orang-orang dengan kelainan refraksi dapat terganggu kualitas hidupnya, terutama pada penderita kelainan refraksi yang tidak dikoreksi dan komplikasi. Secara keseluruhan perkiraan biaya global saat ini terkait dengan pengeluaran kesehatan langsung dan produktivitas yang hilang mencapai miliaran. Pengeluaran kesehatan lebih besar pada orang dewasa, mencerminkan biaya tambahan karena komplikasi terkait miopia. (Sankaridurg et al., 2021)

Umumnya, laporan-laporan yang ada sejauh ini tentang hubungan antara faktor-faktor yang terkait dengan pendidikan dan kelainan refraksi terjadi di antara anak-anak tingkat sekolah menengah menimbulkan konsekuensi besar pada kesehatan masyarakat. (Latif et al., 2022)

Koreksi mata pada pasien refraksi penting untuk dilakukan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Olatunji dkk. tahun 2019 didapatkan rata-rata prestasi akademik murid dengan kelainan refraksi yang tidak dikoreksi ditemukan secara signifikan lebih rendah daripada mereka yang tidak memiliki kelainan refraksi. (Olatunji et al., 2019)

2.1.2 Faktor Risiko

Kelainan refraksi merupakan suatu kondisi dimana sinar jatuh tidak pada tempatnya. Kelainan refraksi sangat umum terjadi pada usia muda yang aktif secara akademis. Miopia adalah jenis kelainan refraksi yang paling umum. Miopia disebabkan oleh hubungan yang kompleks antara faktor lingkungan dengan genetik. Miopia ditemukan secara statistik signifikan di antara wanita, siswa yang menghabiskan banyak waktu untuk membaca, menonton televisi,

penggunaan ponsel, cahaya yang tidak memadai, dan riwayat keluarga dengan kelainan refraksi.(Kumar et al., 2018)

2.1.2.1 Genetik

Salah satu faktor risiko miopia terbaik yang didokumentasikan adalah memiliki orang tua dengan miopia. Anak-anak dengan orang tua dengan miopia memiliki risiko miopia yang lebih besar bahkan setelah memperhitungkan peningkatan risiko yang diberikan oleh *Single Nucleotide Polimorphism* (SNP) yang mereka warisi (memiliki orang tua dengan miopia dan mewarisi SNP predisposisi miopia secara independen terkait dengan miopia). (Ghorbani Mojarrad et al., 2018)

2.1.2.2 Jenis kelamin

Jenis kelamin menjadi salah satu faktor risiko yang sering diteliti. Miopia lebih sering terjadi pada anak laki-laki daripada anak perempuan.(Peng et al., 2023) Wanita pada usia sekitar 20 sampai 28 tahun lebih mungkin terkena miopia dan mengalami perubahan ukuran refraksi yang lebih besar dibandingkan pria. Studi longitudinal yang dilakukan oleh Saw dkk. pada anak-anak usia sekolah di negara-negara Asia Timur dan Selatan juga melaporkan kejadian miopia yang lebih tinggi (Wang et al., 2018) dan perkembangan miopia yang lebih cepat pada anak perempuan dibandingkan dengan anak laki-laki. Selain itu, wanita lebih cenderung melakukan pekerjaan di dalam ruangan dibandingkan dengan laki-laki. (Lee et al., 2022)

2.1.2.3 Tingkat pendidikan

Terdapat beberapa penelitian yang menyelidiki tingkat pendidikan dengan insiden terjadinya miopia. Prevalensi miopia meningkat seiring dengan bertambahnya usia dan menyelesaikan lebih banyak sekolah. Seseorang yang

terdaftar di sekolah yang berfokus pada akademik atau seseorang yang mencapai nilai tinggi lebih cenderung mengalami miopia. (Morgan et al., 2021)

Perbedaan yang sangat besar juga terdapat dalam prevalensi miopia pada anak di komunitas Yahudi Ortodoks di Israel, di mana anak menjalani pendidikan yang sangat intensif sejak usia dini, menunjukkan tren kejadian miopia yang lebih tinggi dibandingkan anak yang menerima pendidikan yang lebih sekuler. (Bez et al., 2019)

2.1.2.4 Aktivitas jarak dekat

Hubungan antara membaca dan bekerja jarak dekat dengan miopia telah ditunjukkan dalam beberapa penelitian. Salah satunya pada penelitian yang dilakukan oleh Sun dkk. (2018), waktu kerja dekat yang terus menerus tanpa istirahat 5 menit merupakan faktor risiko terjadinya miopia. (Sun et al., 2018)

Pada penelitian yang dilakukan dikalangan mahasiswa menunjukkan bahwa lebih banyak waktu yang dihabiskan untuk membaca literatur ilmiah dan lebih sedikit waktu yang dihabiskan untuk melakukan aktivitas fisik dikaitkan dengan insiden dan perkembangan miopia. Miopia berat dimasa dewasa dikaitkan dengan rasio yang lebih tinggi antara waktu yang dihabiskan untuk membaca dan bekerja jarak dekat dibandingkan dengan waktu yang dihabiskan untuk aktivitas di luar ruangan. (Pärssinen & Kauppinen, 2019)

2.1.2.5 Aktivitas di luar ruangan

Menurut meta-analisis berdasarkan uji coba terkontrol secara acak yang dilakukan oleh Cao dkk. aktivitas di luar ruangan diketahui dapat mengurangi risiko miopia pada anak-anak nonmiopia dan juga memperlambat perkembangan

kelainan refraksi dan panjang aksial pada anak-anak rabun.(Cao et al., 2020)

Efek perlindungan yang dihasilkan dari aktivitas di luar ruangan pada miopia mungkin disebabkan oleh beberapa mekanisme yang bekerja secara individu atau bersama-sama, mulai dari pelepasan dopamin retina akibat sinar matahari, radiasi ultraviolet, peningkatan kedalaman fokus, penurunan keburaman gambar, rendahnya kebutuhan akomodatif, dan juga aktivitas jarak dekat.(Karthikeyan, S. K., Ashwini, D. L., Priyanka, M., Nayak, A., & Biswas, 2022)

2.1.2.6 Aktivitas fisik

Latihan fisik adalah setiap tindakan tubuh yang melibatkan otot-otot rangka dan membutuhkan kalori. Kilokalori adalah unit pengukuran untuk pengeluaran energi. Aktivitas fisik sehari-hari dapat dibagi menjadi bekerja, olahraga, pekerjaan rumah tangga, dan aktivitas lainnya.(Miko et al., 2020)

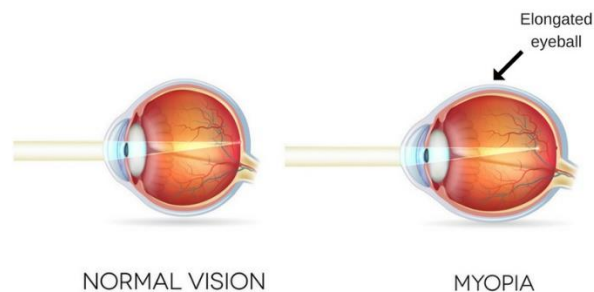
Klub olahraga yang terdapat pada perguruan tinggi menjadi salah satu sarana kebugaran fisik yang dapat mempertemukan mahasiswa dengan minat, hobi, dan keterampilan motorik yang sama untuk terlibat dalam pelatihan ekstrakurikuler dan kompetisi. Pada penelitian yang dilakukan Zhao dan Zhang (2022) didapatkan bahwa, ketika seseorang berolahraga, mata melemaskan otot siliaris dengan terus melihat jauh dan dekat sehingga sensitivitas dan akurasi meningkat. Dalam olahraga bola seperti tenis meja dan bola basket, mata harus selalu memperhatikan bola yang bergerak cepat dan berputar. Mata terus berubah antara penglihatan jauh dan dekat, dan sirkulasi darah serta fungsi metabolisme meningkat sehingga kelelahan mata pulih

secara efektif, dan penglihatan membaik.(Zhao & Zhang, 2022)

2.1.3 Klasifikasi

2.1.3.1 Miopia

Miopi adalah suatu bentuk kelainan refraksi di mana ketika mata tidak berakomodasi, sinar paralel yang masuk ke mata dibiarkan pada titik fokus yang terletak di depan retina. Rabun jauh, *shortsightedness*, atau *nearsightedness* adalah istilah-istilah yang digunakan untuk mendeskripsikan miopi.(Hartono et al., 2013) Progres miopia pada mahasiswa kedokteran lebih tinggi dari mahasiswa fakultas keperawatan dan gizi, namun serupa antara laki-laki dan perempuan.(Nugroho et al., 2020)



Gambar 2. 1 Diagram Skematik Miopia

Sumber: *A Novel Approach to Handling Blindness in High Myopic Glaucoma Patients : Part I - Vision Science Academy*, n.d.

Penderita miopia memiliki kebiasaan menyipitkan mata untuk mencegah penyimpangan bola mata atau untuk mendapatkan efek lubang jarum (*pinhole*). Pasien rabun jauh akan mengeluhkan sakit kepala, yang sering kali disertai dengan menyipitkan kelopak mata (*Ilyas S, Yulianti SR.2015.Ilmu Penyakit Mata, Edisi 5. Jakarta:Badan Penerbit FKUI., n.d.*)

Terdapat beberapa faktor yang memengaruhi terjadinya miopia, antara lain faktor usia, etnis, sosioekonomi, keluarga, lama

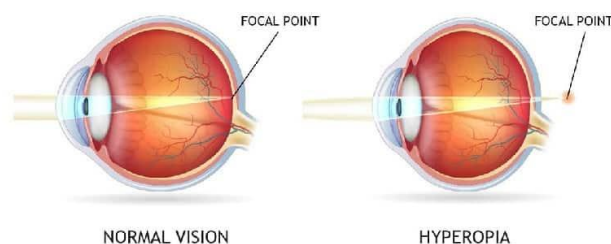
pendidikan, serta lama bekerja dalam jarak dekat.(Morgan et al., 2021)

Miopia diklasifikasikan ke dalam kategori berikut berdasarkan tingkat keparahannya (Hartono et al., 2013) (Zhao & Zhang, 2022) :

- a. Miopia ringan, yang didefinisikan sebagai miopia yang tidak terlalu parah, kurang dari 1-3 dioptri
- b. Miopia sedang, yang paling sering terjadi pada tingkat keparahan antara 3-6 dioptri
- c. Miopia berat atau ekstrem, didefinisikan sebagai miopia minimal 6 dioptri.

2.1.3.2 Hipermetropia

Kondisi pembiasan yang disebut hipermetropia, kadang-kadang disebut sebagai rabun dekat, *hyperopia*, *farsightedness* atau *longsightedness*, terjadi ketika sinar paralel yang jauh tidak dibiaskan secara memadai sehingga menyebabkan titik fokus berada di belakang retina. Sinar paralel diarahkan ke belakang makula lutea pada hipermetropia.(Ilyas, Sidarta. Yulianti, 2012)



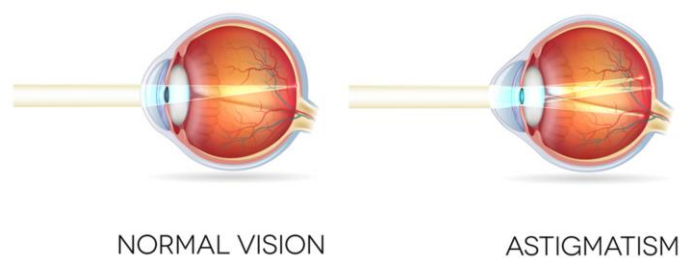
Gambar 2. 2 Diagram Skematik Hipermetropia

Sumber: *Symptoms and Signs of Hyperopia - Optography*, n.d

2.1.3.3 Astigmatisme

Astigmatisme terjadi karena kelengkungan permukaan kornea yang tidak teratur. astigmatisme menyebabkan sinar

cahaya terfokus pada dua titik tegak lurus, bukan pada satu titik di retina. Sinar cahaya yang melewati mata tidak dapat menyatu pada titik fokus tertentu tetapi membentuk suatu garis fokus. Dengan kata lain, astigmatisme adalah suatu kondisi di mana sinar cahaya paralel yang melewati kornea tidak menyatu ke titik fokus pada retina. (Gurnani B, 2022) Astigmatisme juga dapat dibagi menjadi astigmatisme sederhana, majemuk, dan campuran. (Ueno et al., 2021)



Gambar 2. 3 Diagram Skematik Astigmatisme

Sumber: *Exeter-Eye-Normal-Vision-vs-Astigmatism-Side-View-Diagram* - Exeter Eye, n.d.

2.1.4 Pemeriksaan

2.1.4.1 Uji *pinhole*

Apabila penglihatan seseorang dicurigai mengalami kelainan refraksi dapat dilakukan uji *pinhole*. Uji *pinhole* dilakukan untuk mengetahui apakah seseorang mengalami penurunan tajam penglihatan akibat kelainan refraksi. Jika penglihatan membaik selama uji *pinhole*, berarti terdapat kelainan refraksi. Kacamata masih dapat digunakan untuk mengoreksi kelainan refraksi.



Gambar 2. 4 Uji pinhole

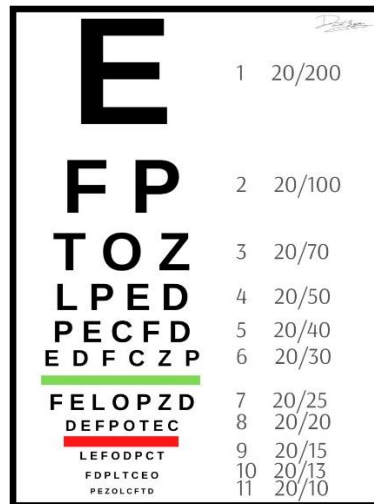
Sumber: *File:Pinhole Occluder.Jpg - Wikipedia, n.d.*

Uji *pinhole* dilakukan dengan cara :

- a. Bersihkan dan keringkan penutup lubang jarum.
- b. Minta pasien untuk menutup satu mata dengan penutup dan posisikan lubang jarum sehingga mereka dapat melihat menembusnya.
- c. Uji satu mata pada satu waktu dengan mengikuti prosedur yang sama yang digunakan untuk menguji ketajaman visual. (Hennelly, 2019)

2.1.4.2 Snellen chart

Herman Snellen, seorang dokter mata asal Belanda, menciptakan grafik Snellen pertama kali pada tahun 1862. Grafik Snellen terus menjadi metode yang paling sering digunakan untuk menentukan ketajaman penglihatan dalam pengaturan klinis. (Azzam D, 2022)



Gambar 2. 5 Snellen Chart

Sumber: Azzam D, 2022

Grafik Snellen adalah alat yang mudah digunakan untuk mengevaluasi ketajaman penglihatan binokuler dan monokuler dengan cepat. Terdapat beberapa grafik yang digunakan oleh spesialis perawatan mata sepanjang sejarah. Yang paling umum dalam praktik klinis adalah bagan Snellen, sedangkan studi penelitian lebih sering menggunakan bagan logMAR, seperti bagan Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study (ETDRS). (Azzam D, 2022)

Pemeriksaan dilakukan dengan memposisikan pasien di area yang cukup terang sehingga berada pada jarak standar dari grafik. Jarak pengujian biasanya 20 kaki (6m), tetapi ini dapat bervariasi. Di ruang yang lebih kecil, cermin dapat digunakan untuk mencapai jarak yang dibutuhkan. Selain itu, grafik Snellen dekat dapat digunakan pada 14 inci dalam beberapa kasus, yang memerlukan kacamata baca jika berlaku. (Daiber HF, 2022)

2.1.4.3 Autorefractometer



Gambar 2. 6 Autorefractor

Sumber: Gurnani & Kaur, 2023

Autorefractometer menggunakan cahaya inframerah dengan panjang gelombang 800 hingga 900 nm yang diproyeksikan ke mata, dan cahaya yang dipantulkan digunakan untuk menghitung kelainan bias. *Autorefractometer* dengan model terbaru menggunakan prinsip Scheiner dari metode lubang jarum ganda, di mana dioda pemancar cahaya ditempatkan pada titik fokus lensa objektif. Karena cahaya infra merah tidak terlihat, ia melewati akomodasi. Selain itu, target yang digunakan memiliki keburaman periferal untuk merilekskan akomodasi. (*Myopia - PubMed*, n.d.)

2.1.4.4 LogMAR chart

LogMAR chart adalah grafik yang paling disukai dalam studi klinis karena grafik ini menawarkan temuan yang lebih akurat jika dibandingkan dengan grafik ketajaman visual lainnya, dan datanya lebih mudah digunakan dalam analisis penglihatan. (Daiber HF, 2022)

2.2 Penelitian Terdahulu

No.	Judul	Peneliti	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Hubungan Kebiasaan Bermain <i>Game online</i> dan Ketajaman Penglihatan Dengan Prestasi Akademik Pada Mahasiswa di FKM Undana Tahun 2021	Markurius I. Polin, Yendris K. Syamruth, Dominirsep O. Dodo	Variabel Kebiasaan Bermain <i>Game Online</i> dengan Prestasi Akademik memiliki hubungan (0,047); Ketajaman Penglihatan terhadap Prestasi Akademik tidak memiliki hubungan (0,364).	Meneliti hubungan ketajaman penglihatan dengan prestasi akademik pada mahasiswa.	Subjek yang digunakan berbeda.
2.	Pengaruh Faktor Genetik Dan <i>Lifestyle</i> Terhadap Kejadian Myopia	Zulma, Nurul Istiqomah	Hasil analisis statistik pada faktor genetik menunjukkan nilai yang signifikan, yaitu sebesar 0,011	Meneliti faktor genetik dan <i>lifestyle</i> pada penderita miopia	Subjek yang digunakan berbeda.

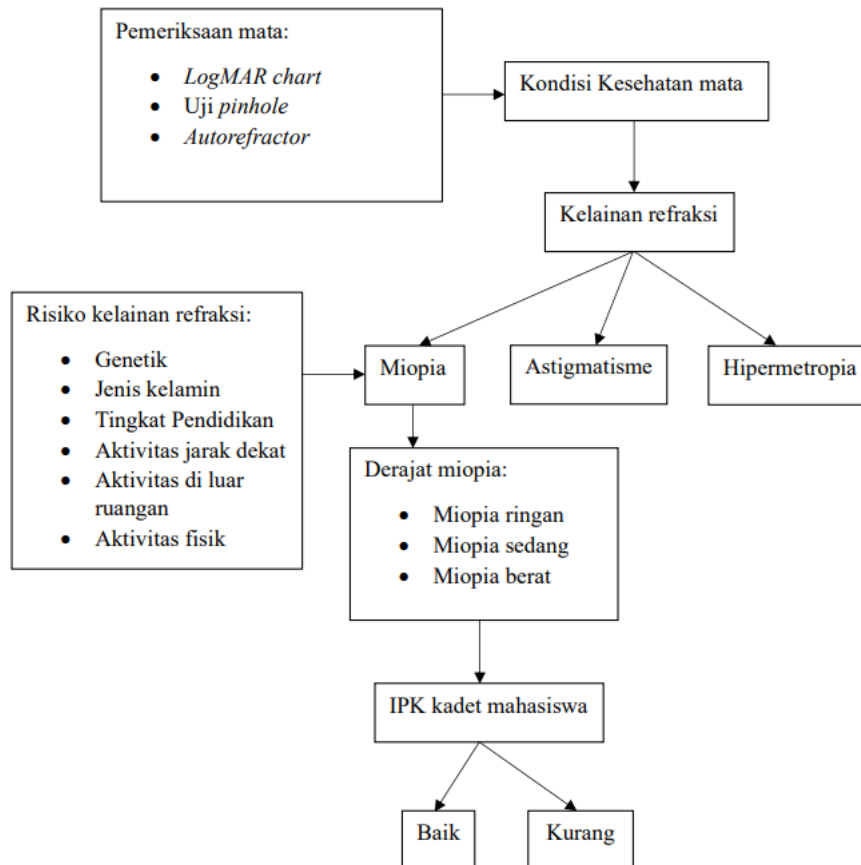
	Pada Anak Usia 9-12 Tahun		($P < 0,05$) dan pada faktor lifestyle menunjukkan nilai yang signifikan, yaitu sebesar 0,013 ($P < 0,05$). Hasil ini menunjukkan faktor genetik lebih berpengaruh terhadap kejadian myopia dibandingkan dengan faktor lifestyle.		
3.	Faktor Risiko Miopia Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro	Yustina Elisa Febriany, Kentar Arimadyo, Tuntas Dhanardhono	Sampel yang didapatkan sejumlah 80 orang dan kontrol sejumlah 40 orang. Hasil analisis bivariat didapatkan riwayat miopia parental	Meneliti faktor risiko miopia pada mahasiswa kedokteran	Subjek yang digunakan berbeda, tahun penelitian sudah lama

	Angkatan 2011-2014		(p=0,000); tidak melakukan olah raga outdoor (p=0,008); dan tidak memiliki hobi kegiatan outdoor (p=0,029) bernilai signifikan. Dari semua faktor yang signifikan, status miopia parental merupakan faktor yang paling dominan.		
4.	Hubungan Kelainan Refraksi Dengan Prestasi Akademik Dan Pola Kebiasaan Membaca Pada Mahasiswa Fakultas	Elda Nazriati Dan Chandra Wijaya	Dari data penelitian di dapatkan 76 orang (46 %) mempunyai pola kebiasaan membaca baik dan 88 orang (54 %) mempunyai pola kebiasaan membaca	Meneliti hubungan kelainan refraksi terhadap prestasi akademik	Subjek penelitian berbeda

	Kedokteran Universitas Riau		berrisiko, 80 (49 %) mahasiswa yang digolongkan prestasi akademik cukup yaitu $IPK < 2,99$ dan 81 orang (51 %) dengan prestasi akademik baik yaitu $IPK > 2,99$. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa nilai Odds Ratio (OR) yang diperoleh adalah 1,34. Prestasi akademik tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kelainan refraksi (p value = 0,435)		
--	--------------------------------	--	---	--	--

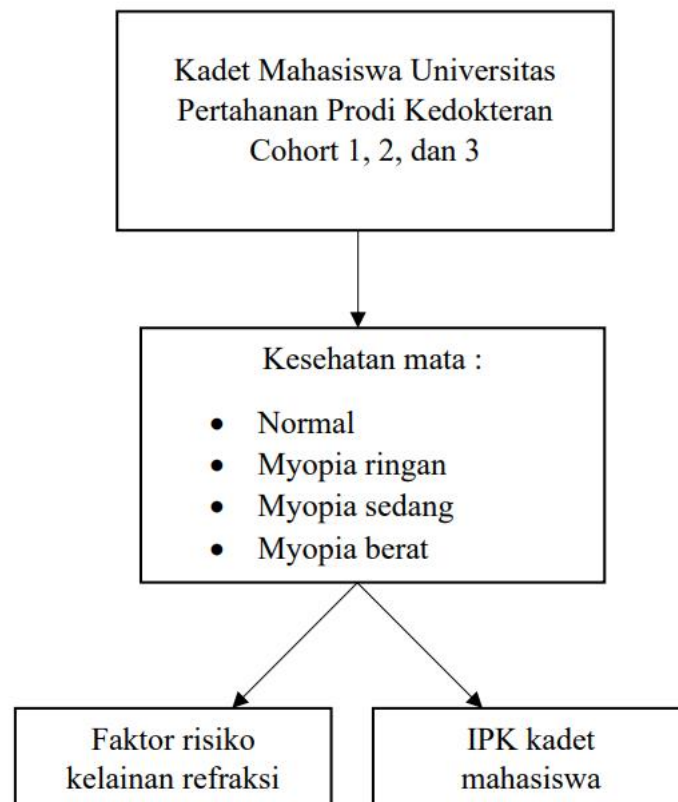
2.3 Kerangka Berpikir

2.3.1 Kerangka Teori



Gambar 2. 8 Kerangka Teori

2.3.2 Kerangka Konsep



Gambar 2. 9 Kerangka Konsep

2.4 Hipotesis

H0:

- Tidak terdapat hubungan antara faktor genetik dan miopia
- Tidak terdapat hubungan antara gaya hidup dan miopia
- Tidak terdapat pengaruh antara miopia dan akademik kadet mahasiswa

H1:

- Terdapat hubungan antara faktor genetik dan miopia
- Terdapat hubungan antara gaya hidup dan miopia
- Terdapat pengaruh antara miopia dan akademik kadet mahasiswa