

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk membantu perkembangan dan kemampuan anak agar bermanfaat bagi kepentingan hidupnya sebagai individu dan sebagai warga negara. Pendidikan adalah usaha manusia untuk membina kepribadian sesuai dengan nilai-nilai di dalam masyarakat, kebudayaan dan agama.

Adapun tujuan pendidikan dalam UU No. 20 tahun 2003 bab II pasal 3 tentang sistem pendidikan nasional menyatakan bahwa: “Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggungjawab”.

Untuk mewujudkan tujuan pendidikan tersebut tentunya harus dijunjung dengan peningkatan mutu pendidikan. Peningkatan mutu pendidikan nasional dalam arti dan lingkup yang seluas-luasnya merupakan titik berat pembangunan di bidang pendidikan. Dalam rangka upaya mewujudkan mutu yang setinggi-tingginya, pemerintah dan masyarakat yang berasal dalam jajaran pendayaan sumber daya pendidikan tak henti hentinya mengadakan pembenahan terhadap dimensi-dimensi penentu kemajuan pendidikan.

Seiring dengan perkembangan zaman, maka perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memegang peran yang sangat besar. Kemampuan teknologi yang semakin pesat akan memacu dunia pendidikan untuk berpola pikir

cepat dan tepat. Berkenaan dengan itu, bidang ilmu IPA khususnya Fisika merupakan sebagai salah satu syarat penguasaan IPTEKS. Pada dasarnya fisika adalah salah satu cabang dari ilmu pengetahuan alam yang mempelajari data yang cukup menarik untuk dipelajari, gejala-gejala atau fenomena-fenomena yang terjadi dalam kehidupan. Fisika bukanlah mata pelajaran yang hanya menonjolkan kemampuan menghafal rumus-rumus yang diberikan tetapi juga harus terampil dalam aktualisasi konsep untuk menyelesaikan soal-soal yang baru dan keberadaannya di lingkungan. Fisika sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan alam merupakan ilmu fundamental yang menjadi tulang punggung bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Beberapa tahun terakhir hingga saat ini upaya meningkatkan mutu pendidikan sudah banyak dilakukan pemerintah Indonesia melalui Departemen Pendidikan Nasional yang telah melakukan berbagai kebijakan antara lain dengan melakukan perubahan kurikulum peningkatan kemampuan guru-guru dengan penataran-penataran atau pelatihan-pelatihan program sertifikasi penambahan jam pelajaran serta penambahan sarana dan prasarana yang mendukung berlangsungnya kegiatan belajar mengajar. Contohnya dengan pengadaan laboratorium fisika, kiMIPA, bahasa dan lain-lain. Upaya peningkatan mutu pendidikan itu diharapkan dapat membawa harkat dan martabat bangsa Indonesia di mata dunia.

Selama pengamatan observasi di SMA Negeri 1 Alasa, peneliti melihat sebagian besar peserta didik mengatakan bahwa fisika itu adalah perhitungan-perhitungan yang menjenuhkan dan kurang menarik karena fisika banyak menggunakan rumus, sehingga peserta didik kurang aktif pada saat proses

pembelajaran fisika, ini juga ditandai dengan sebagian peserta didik cepat menyerah dan putus asa dalam belajar fisika sehingga pada saat guru menjelaskan, perhatian peserta didik tidak lagi terfokus pada proses pembelajaran, dan ketika guru memberikan tugas maka peserta didik tidak sungguh-sungguh untuk mengerjakannya. Akibatnya peserta didik merasa jenuh dan pemahaman peserta didik tentang teori dan konsep fisika sangat rendah sehingga mengurangi minat peserta didik untuk belajar, dan peserta didik tidak mampu melihat manfaat atau keterkaitan antara materi yang dipelajari dengan dunia nyata yang mereka alami. Ini disebabkan karena metode mengajar fisika yang disajikan kurang tepat sehingga minat peserta didik untuk belajar fisika tidak ada.

Pemahaman konsep sangat dibutuhkan dalam proses belajar mengajar, dimana dengan pemahaman konsep berbagai permasalahan akan lebih mudah diselesaikan dan berdampak positif ternasuk pada hasil belajar. Irwandi dalam jurnal penelitian (2015: 7) mengatakan bahwa “Pemahaman konsep merupakan bagian yang terpenting dalam proses pembelajaran karena hal itu merupakan landasan untuk berpikir dalam menyelesaikan berbagai persoalan”. Pembelajaran yang mengarah langsung pada rumusan matematis menyebabkan siswa hanya dapat mengerjakan soal yang berbasis hitungan sedangkan pada aspek pemahaman konsep siswa masih kurang mengerti. Pemahaman konsep yang sedikit ini menyebabkan siswa memiliki rasa ingin tahu yang rendah terhadap fenomena atau apapun yang berkaitan dengan materi yang disampaikan. Kemampuan mengingat siswa terhadap konsep atau pemahaman materi secara utuh pun menjadi sangat rendah, siswa hanya mengingat rumus matematis ketika

akan menghadapi ujian atau ulangan saja sehingga saat diberi permasalahan siswa tidak dapat menjawab cara penyelesaian dari permasalahan tersebut.

Sejalan dengan itu, Blom dalam Syaiful (2012 : 21) juga mengatakan bahwa “pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian, seperti mampu mengungkapkan dan mengklasifikasikan suatu materi yang disajikan”. Berdasarkan kutipan tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa pemahaman konsep merupakan wahana digunakan sebagai landasan berpikir untuk memecahkan sebuah persoalan karena memungkinkan siswa mengklasifikasikan serta mengungkapkan suatu materi sehingga dengan pemahaman akan sebuah konsep akan meningkatkan hasil belajar kelas yang dikelola dengan baik akan memberikan aktivitas dimana peserta didik menjadi terserap ke dalamnya dan termotivasi untuk belajar. Suasana belajar yang disediakan guru hendaknya juga memberikan peluang kepada peserta didik untuk melibatkan mental secara aktif melalui beragam kegiatan, seperti kegiatan mengamati, bertanya/mempertanyakan, menjelaskan, berkomentar, mengajukan hipotesis, mengumpulkan data, dan sejumlah kegiatan mental lainnya. Peserta didik harus belajar secara aktif dan sibuk mengerjakan tugas yang membuat mereka termotivasi, bukan sekedar duduk diam mendengarkan. Sikap terbuka terhadap pembelajaran mendorong kefleksibelan dalam berpikir dan mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi dunia yang sebenarnya.

Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk meningkatkan minat dan motivasi peserta didik mempelajari fisika dengan baik adalah dengan mengubah suasana pelajaran yang berpusat pada peserta didik (*Student Centered*) dan

menghadapkannya pada kondisi pelajaran yang menarik ataupun mengenai penyampaian konsep saat pembelajaran di kelas, dalam hal ini guru berperan sebagai pengajar, pemimpin kelas, pembimbing, mengatur perbuatan guru dan peserta didik atas hubungan timbal balik yang berlangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tersebut, di mana dalam proses tersebut terkandung multi peran lingkungan belajar, perencana pembelajaran, supervisor, motivator, dan sebagai evaluator.

“Seorang guru harus mampu menumbuhkan semangat belajar secara individual. Masing-masing peserta didik mempunyai perbedaan dalam pengalaman kemampuan dan sifat-sifat pribadi yang lain sehingga dapat memberikan kebebasan dan kebiasaan pada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya dan penuh inisiatif dan kreatif” (Slameto 2010: 96), sehingga dalam hal tersebut, cara yang lebih efektif dilakukan oleh guru yaitu melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikirnya, dan hal tersebut dapat dicapai dengan menggunakan model pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*).

Pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*) merupakan konsep belajar yang dapat membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata peserta didik dan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota keluarga dan masyarakat (Nurhadi, 2002). Untuk memperkuat pengalaman belajar yang aplikatif bagi peserta didik,

tentu saja diperlukan pembelajaran yang lebih banyak memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan, mencoba, dan mengalami sendiri (*learn to do*).

Oleh karena virus yang mewabah pada saat ini yaitu Covid-19, maka penelitian ini dilakukan secara daring (online), sehingga ada beberapa bagian yang dilaksanakan secara kurang efektif.

Upaya yang dilakukan untuk mengatasi kelemahan penelitian terdahulu adalah membentuk kelompok peserta didik dengan cara memperhatikan kondisi ruangan kelas, susunan bangku, dan jumlah peserta didik.

Dari rumusan masalah di atas salah satu metode yang bisa meningkatkan rasa ingin tahu dan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam konsep pembelajaran fisika adalah menggunakan model pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*) Oleh karena itu peneliti mengadakan penelitian tentang **“Pengaruh Model *Contextual Teaching and Learning* Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMA Negeri 1 Alasa Pada Materi Pokok Alat-alat Optik Semester Genap TP 2019/2020”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut maka penulis mengidentifikasi masalah diantaranya sebagai berikut:

1. Peserta didik tidak termotivasi mengikuti pembelajaran karena membosankan, dan menggunakan banyak rumus-rumus.
2. Proses pembelajaran di kelas masih bersifat verbal, dan monoton karena guru yang lebih aktif berperan serta pembelajaran masih bersifat satu arah.

3. Rendahnya hasil belajar peserta didik, dikarenakan kurangnya kemampuan peserta didik dalam penguasaan konsep fisika khususnya dalam menyelesaikan soal-soal.
4. Metode penyampaian materi yang diterapkan guru kurang menarik minat belajar peserta didik.

C. Batasan Masalah

Mengingat bahwa luasnya permasalahan dan keterbatasan peneliti, maka perlu dilakukan pembatasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Subjek penelitian adalah peserta didik SMA Negeri 1 Alasa kelas XI semester genap TP 2019/2020.
2. Materi pokok yang disajikan adalah alat-alat optik kelas XI semester genap.
3. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Contextual Teaching and Learning*.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang telah ditentukan oleh peneliti, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Alat-alat Optik di kelas XI SMA Negeri 1 Alasa TP 2019/2020?
2. Bagaimana aktivitas peserta didik selama pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Alat-alat Optik di kelas XI SMA Negeri 1 Alasa TP 2019/2020?

E. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui:

1. Pengaruh model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Alat-alat Optik di kelas XI SMA Negeri 1 Alasa TP 2019/2020.
2. Aktivitas peserta didik selama pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi Alat-alat Optik di kelas XI SMA Negeri 1 Alasa TP 2019/2020.

F. Manfaat Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti mempunyai harapan hasil penelitian ini dapat berguna bagi diri sendiri dan orang lain, sebagai berikut:

1. Secara Teoritis : Mampu berkontribusi untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.
2. Secara Praktis
 - a. Peneliti
Untuk menambah wawasan dan menerapkan ilmu dan pengetahuan selama mengikuti proses perkuliahan di kampus.
 - b. Sekolah
Hasil penelitian diharapkan akan dapat memberi masukan kepada sekolah, terutama bagi guru fisika dalam melaksanakan proses pembelajaran.
 - c. Guru

Memberikan masukan kepada para guru untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan menerapkan CTL dalam melaksanakan pembelajaran di kelas khususnya pada mata pelajaran fisika.

d. Peserta didik

Memberikan semangat kepada peserta didik dalam mengikuti pembelajaran di kelas, meningkatkan aktivitas dan kecerdasan logis peserta didik serta meningkatkan hasil belajar peserta didik karena dengan model pembelajaran CTL peserta didik menjadi aktif dalam belajar baik dalam pelajaran fisika maupun mata pelajaran yang lain.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Landasan Teori

1. Model Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning*

Model Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* Diusulkan oleh John Dewey pada tahun 1916, pelopor lain setelah John Dewey seperti Elaine B. Johnson dan Howey R, Kenneth. Kemudian dikembangkan oleh Washington dengan model *The State Consortium for Contextual Teaching and Learning*.

Kata kontekstual (*contextual*) berasal dari kata *context* yang berarti “hubungan, konteks, suasana dan keadaan (konteks)”. Sehingga *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dapat diartikan sebagai suatu pembelajaran yang berhubungan dengan suasana tertentu. *Contextual Teaching and Learning* (CTL) adalah suatu strategi pembelajaran yang menekankan pada proses keterlibatan siswa secara penuh untuk dapat menemukan materi yang dipelajari dan menghubungkannya dengan situasi kehidupan nyata sehingga mendorong siswa untuk dapat menerapkannya dalam kehidupan mereka. Pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching and Learning*) adalah konsep belajar dimana guru menghadirkan dunia nyata ke dalam kelas dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sehari-hari. Pembelajaran dan pengajaran kontekstual melibatkan para siswa dalam aktivitas penting yang membantu mereka mengaitkan pelajaran akademis dengan konteks kehidupan nyata yang mereka hadapi. Dengan mengaitkan keduanya, para siswa melihat makna di dalam tugas

sekolah serta mampu menghubungkan dan menerapkan kompetensi hasil belajar dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa akan merasakan pentingnya belajar, dan mereka akan memperoleh makna yang mendalam terhadap apa yang dipelajarinya.

Pada pembelajaran kontekstual ada tiga hal yang harus dipahami, bahwa kontekstual menekankan pada proses keterlibatan siswa untuk menemukan materi, mendorong siswa untuk dapat menemukan hubungan antara materi yang dipelajari dengan situasi kehidupan nyata, dan juga mendorong siswa untuk menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Pendekatan kontekstual merupakan konsep belajar yang beranggapan bahwa anak akan belajar lebih baik jika lingkungan diciptakan secara alamiah, artinya belajar akan lebih bermakna jika anak bekerja dan mengalami sendiri apa yang dipelajarinya, bukan sekedar mengetahuinya. Perkembangan pemahaman yang diperoleh selama mengadakan telaah pustaka menjadi semakin jelas bahwa CTL merupakan suatu perpaduan dari banyak “praktek yang baik” dan beberapa reformasi pendidikan yang dimaksudkan untuk memperkaya relevansi dan penggunaan fungsional pendidikan untuk semua siswa. Pengajaran kontekstual adalah pengajaran yang memungkinkan siswa-siswa TK sampai dengan SMU untuk menguatkan, memperluas, dan menerapkan pengetahuan dan keterampilan akademik mereka dalam berbagai macam tatanan dalam sekolah dan luar sekolah agar dapat memecahkan masalah-masalah dunia nyata atau masalah masalah yang disimulasikan. Dalam pembelajaran kontekstual, peran guru hanya menjadi fasilitator bagi siswa. Dengan demikian, pembelajaran akan mendorong kearah belajar aktif, yang menekankan keaktifan siswa baik

secara fisik maupun intelektual guna memperoleh hasil belajar yang baik. Berdasarkan uraian-uraian diatas, dapat ditarik kesimpulan bahwa pendekatan kontekstual merupakan proses pembelajaran yang holistik dan bertujuan membantu siswa untuk memahami makna materi ajar dengan mengaitkannya terhadap konteks kehidupan mereka sehari-hari, dimana guru mengaitkan antara materi yang diajarkannya dengan situasi dunia nyata siswa dan membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dengan penerapannya dalam kehidupan mereka sebagai anggota masyarakat.

a. Kelebihan CTL (*Contextual Teaching and Learning*)

Pembelajaran menjadi lebih bermakna dan real. Artinya siswa dituntut untuk dapat menangkap hubungan antara pengalaman belajar di sekolah dengan kehidupan nyata. Hal ini sangat penting, sebab dengan dapat mengkorelasikan materi yang ditemukan dengan kehidupan nyata, bukan saja bagi siswa materi itu akan berfungsi secara fungsional, akan tetapi materi yang dipelajarinya akan tertanam erat dalam memori siswa, sehingga tidak akan mudah dilupakan. Pembelajaran lebih produktif dan mampu menumbuhkan penguatan konsep kepada siswa karena metode pembelajaran CTL menganut aliran konstruktivisme, dimana seorang siswa dituntut untuk menemukan pengetahuannya sendiri. Melalui landasan filosofis konstruktivisme siswa diharapkan belajar melalui ”mengalami” bukan ”menghafal”.

b. Kelemahan CTL (Contextual Teaching and Learning)

Guru lebih intensif dalam membimbing karena dalam metode CTL, guru tidak lagi berperan sebagai pusat informasi. Tugas guru adalah mengelola kelas sebagai sebuah tim yang bekerja bersama untuk menemukan pengetahuan dan ketrampilan yang baru bagi siswa. Siswa dipandang sebagai individu yang sedang berkembang. Kemampuan belajar seseorang akan dipengaruhi oleh tingkat perkembangan dan keluasan pengalaman yang dimilikinya. Dengan demikian, peran guru bukanlah sebagai instruktur atau "penguasa" yang memaksa kehendak melainkan guru adalah pembimbing siswa agar mereka dapat belajar sesuai dengan tahap perkembangannya. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan atau menerapkan sendiri ide-ide dan mengajak siswa agar dengan menyadari dan dengan sadar menggunakan strategi-strategi mereka sendiri untuk belajar. Namun dalam konteks ini tentunya guru memerlukan perhatian dan bimbingan yang ekstra terhadap siswa agar tujuan pembelajaran sesuai dengan apa yang diterapkan semula.

Tabel 2.1 Sintaks Model Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning*

| No | Langkah-langkah | Kegiatan guru |
|-----------|------------------------|--|
| 1. | Constructivisme | Guru menjelaskan kompetensi yang harus dicapai serta manfaat dari proses pembelajaran serta pentingnya materi pelajaran yang akan dipelajari. Guru menggali kemampuan awal siswa serta memberikan bimbingan, motivasi, menanamkan pola pikir bahwa para siswa akan lebih memahami pelajaran dengan belajar secara mandiri, menemukan ilmu secara mandiri, mengkonstruksi gagasan secara mandiri. |

| | | |
|----|--------------------|---|
| 2. | Modelling | Guru membagi siswa kedalam kelompok kecil, sesuai dengan jumlah siswa, kemudian guru menyajikan model atau fenomena dan setiap kelompok diberi tugas untuk melakukan observasi. Melalui observasi, siswa ditugaskan mencatat berbagai hasil sesuai dengan tujuan pembelajaran. |
| 3. | Questioning | Guru melakukan tanya jawab seputar tugas yang harus dikerjakan oleh setiap kelompok/individu, guna untuk mencapai tujuan pembelajaran. |
| 4. | Inquiry | Guru mengarahkan siswa untuk melakukan observasi dan mencatat hasil observasinya dengan menggunakan alat observasi yang telah ditentukan sebelumnya serta siswa menganalisis hasil observasinya. Guru mengarahkan peserta didik untuk belajar kelompok dan bekerja sama. |
| 5. | Learning community | Siswa mendiskusikan hasil temuan mereka sesuai dengan kelompoknya masing-masing, selanjutnya masing-masing kelompok melaporkan hasil diskusinya dalam bentuk pleno kelas kemudian setiap kelompok menjawab pertanyaan yang diajukan oleh kelompok lainnya. |
| 6. | Self-evaluation | Guru mengarahkan peserta didik untuk menyimpulkan hasil observasinya, simpulan tersebut merupakan pengetahuan atau keterampilan baru yang diperoleh dalam proses pembelajaran melalui penemuan. Kemudian guru melakukan penilaian autentik dan memberi tugas kepada siswa untuk meningkatkan pemahaman, memperluas dan memperdalam pengetahuan/keterampilannya berkaitan dengan topik/materi yang telah dipelajari, siswa juga melakukan refleksi diri. |

Sumber : (Depdiknas, 2002)

Keberhasilan proses pembelajaran tidak terlepas dari kemampuan guru mengembangkan model-model pembelajaran yang berorientasi pada peningkatan intensitas keterlibatan siswa secara efektif di dalam proses pembelajaran. Pengembangan model pembelajaran yang tepat pada dasarnya bertujuan untuk menciptakan kondisi pembelajaran yang memungkinkan siswa dapat belajar secara aktif dan menyenangkan sehingga siswa dapat meraih hasil belajar dan

prestasi yang optimal. Menurut Nurulwati (dalam Trianto 2011: 22) “Mengemukakan maksud dari model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar”. Salah satu contoh model pembelajaran yang inovatif adalah model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* .

Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran kontekstual merupakan proses menemukan sendiri suatu konsep pengetahuan, dimana proses pembelajaran tersebut dikaitkan dengan contoh kehidupan sehari-hari.

CTL (*Contextual Teaching and Learning*) adalah suatu pendekatan dalam pembelajaran yang mengajarkan konsep yang dikaitkan pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran CTL merupakan suatu konsep yang membantu guru mengaitkan konten mata pelajaran dengan situasi dunia nyata. Pembelajaran CTL ini mempunyai beberapa indikator yaitu konstruktivisme, inkuiri, bertanya, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi, penilaian sebenarnya.

2. Hakikat Belajar dan Pembelajaran

Menurut Rusman (dalam Rudison 2014: 9) “Belajar pada hakikatnya adalah proses interaksi terhadap semua situasi yang ada disekitar individu. Belajar dapat dipandang sebagai proses yang diarahkan pada kepada tujuan dan proses berbuat melalui berbagai pengalaman”. Sejalan dengan itu, Aunurrahman (2012: 33) mengemukakan bahwa dalam aktivitas kehidupan sehari-hari hampir tidak

terlepas dari kegiatan belajar, baik ketika seorang melaksanakan aktivitas sendiri, maupun di dalam satu kelompok tertentu. Dipahami ataupun tidak dipahami, sesungguhnya sebagian besar aktivitas di dalam kehidupan sehari-hari merupakan kegiatan belajar. Dengan demikian dapat dikatakan, tidak ada ruang dan waktu dimana manusia dapat melepaskan dirinya dari kegiatan belajar, dan itu berarti pula bahwa belajar tidak pernah dibatasi usia, tempat maupun waktu, karena perubahan yang menuntut terjadinya aktivitas belajar itu juga tidak pernah berhenti.

3. Pengertian Belajar

“Belajar adalah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya” (Slameto 2010: 2). Secara psikologis, belajar merupakan suatu proses perubahan, yaitu perubahan tingkah laku sebagai hasil dari interaksi dengan lingkungannya dalam memenuhi kebutuhan hidupnya.

Selanjutnya Trianto (2011: 16) mendefinisikan bahwa belajar merupakan proses perubahan perilaku tetap dari belum tahu menjadi tahu, dari tidak paham menjadi paham, dari kurang terampil menjadi terampil, dan dari kebiasaan lama menjadi kebiasaan baru, serta bermanfaat bagi lingkungan maupun bagi individu itu sendiri.

Berdasarkan beberapa definisi di atas dapat dikatakan bahwa belajar adalah tahapan/proses yang ditandai dengan adanya perubahan tingkah laku seseorang untuk menyesuaikan diri dengan perubahan lingkungan dimana ia berada.

Sedangkan mengajar merupakan suatu keadaan atau aktivitas untuk menciptakan situasi yang mampu mendorong seseorang untuk belajar.

Pembelajaran merupakan proses belajar mengajar yang didalamnya terjadi interaksi guru dan siswa dan antara siswa dengan sesamanya untuk mencapai suatu tujuan yaitu terjadinya perubahan tingkah laku siswa. Pembelajaran berupaya mengubah masukkan berupa siswa yang belum terdidik, menjadi siswa yang terdidik, siswa yang belum memiliki pengetahuan tentang sesuatu, menjadi siswa yang memiliki pengetahuan. Sebenarnya belajar dapat saja terjadi tanpa pembelajaran, namun hasil belajar akan tampak jelas dari suatu aktivitas pembelajaran. Pembelajaran yang efektif ditandai dengan terjadinya proses belajar dalam diri siswa. Seseorang dikatakan telah mengalami proses belajar apabila di dalam dirinya telah terjadi perubahan, dari tidak tahu menjadi tahu, dari tidak mengerti menjadi mengerti dan sebagainya. Dalam proses pembelajaran, hasil belajar dapat dilihat secara langsung. Oleh sebab itu agar dapat dikontrol dan berkembang secara optimal melalui proses pembelajaran di kelas, maka pembelajaran tersebut harus dirancang terlebih dahulu oleh guru dengan memperhatikan berbagai prinsip yang telah terbukti keunggulannya secara empirik.

Proses pembelajaran saat ini sebagian besar memiliki pola pembelajaran yang masih bersifat transmisi, pengajar mentransfer konsep-konsep secara langsung pada peserta didik. Dalam hal ini, siswa secara pasif sebagai penyerap struktur pengetahuan, yang diberikan guru atau terdapat dalam pembelajaran. Kejadian yang sama juga sering terjadi dalam proses pembelajaran, khususnya

mata pelajaran eksak, dimana selama ini terpatrit kebiasaan urutan sajian pembelajaran sebagai berikut : 1) diajarkan teori; 2) diberikan contoh-contoh; 3) dan diberikan soal-soal latihan. Pandangan konstruktivisme memberikan perbedaan yang tajam dan kontras terhadap pandangan tersebut. Prinsip-prinsip dasar pandangan konstruktivisme menurut Suparno (dalam Trianto 2011:18) adalah sebagai berikut:

a) pengetahuan dibangun sendiri oleh siswa, baik secara personal maupun secara sosial. b) pengetahuan tidak dapat dipindahkan dari guru ke siswa, kecuali hanya dengan keaktifan siswa menalar. c) siswa aktif mengkonstruksi terus-menerus, sehingga selalu terjadi perubahan konsep ilMIPAh. d) guru berperan sebagai fasilitator menyediakan sarana dan situasi proses konstruksi pengetahuan siswa berjalan mulus.

Keefektifan pembelajaran adalah hasil guna yang diperoleh setelah pelaksanaan proses belajar mengajar. Efisiensi dan keefektifan mengajar dalam proses interaksi belajar yang baik adalah segala upaya guru untuk membantu para siswa agar bisa belajar dengan baik. Menurut Soemosasmito (dalam Trianto 2011: 20), suatu pembelajaran dikatakan efektif apabila memenuhi persyaratan utama keefektifan pengajaran yaitu :

1) presentasi waktu belajar siswa yang tinggi dicurahkan terhadap kegiatan belajar mengajar, 2) rata-rata perilaku melaksanakan tugas yang tinggi diantara siswa, 3) ketetapan antara kandungan materi ajaran dengan kemampuan siswa (orientasi keberhasilan belajar) diutamakan, dan 4) mengembangkan suasana belajar yang akrab dan positif, mengembangkan struktur kelas yang mendukung butir (b), tanpa mengabaikan butir (d).

Guru yang efektif adalah guru yang menemukan cara dan selalu berusaha agar anak didiknya terlibat secara tepat dalam satu mata pelajaran dengan

persentase waktu waktu belajar akademis yang tinggi dan pelajaran berjalan tanpa menggunakan teknik yang memaksa, negatif, atau hukuman.

4. Hasil Belajar

Seperti yang tertulis pada UU Nomor 20 tahun 2003 bab II pasal 3 disimpulkan bahwa “hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya”. Artinya bahwa hasil belajar adalah sesuatu yang dicapai atau diperoleh siswa berkat adanya usaha atau pikiran yang mana hal tersebut dinyatakan dalam bentuk penguasaan, pengetahuan dan kecakapan dasar yang terdapat dalam berbagai aspek kehidupan sehingga nampak pada diri individu penggunaan penilaian terhadap sikap, pengetahuan, kecakapan dasar dan perubahan tingkah laku secara kuantitatif yang diterima dari pengalaman belajarnya.

Menurut Sudjana (2004) “Pengertian hasil belajar menurut Sudjana adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajarnya”, sehingga berdasarkan definisi tersebut maka hasil belajar merupakan prestasi belajar yang dicapai oleh siswa dalam proses kegiatan belajar mengajar dengan membawa suatu perubahan dan pembentukan tingkah laku seseorang dalam sebuah sistem pendidikan tertentu yang merupakan suatu hasil yang diperoleh siswa setelah siswa tersebut melakukan kegiatan belajar dan pembelajaran serta bukti keberhasilan yang telah dicapai oleh seseorang dengan melibatkan aspek kognitif, afektif maupun psikomotor, yang dinyatakan dalam simbol, huruf maupun kalimat.

5. Materi Pokok

Alat-Alat Optik

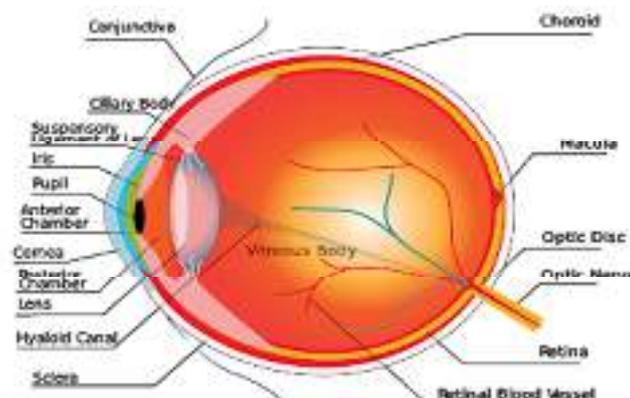
Alat optik adalah alat yang memanfaatkan sifat cahaya, hukum pemantulan, dan hukum pembiasan cahaya untuk membentuk bayangan suatu benda. Alat-alat optik merupakan alat yang berupa prisma, lensa, dan cermin sebagai bagian utamanya. Alat-alat optik terbagi menjadi dua jenis yaitu alat optik alami dan alat optik buatan. Alat optik alami berupa mata, sedangkan alat optik buatan berupa kacamata, kamera, mikroskop, lup, periskop, dan teropong.

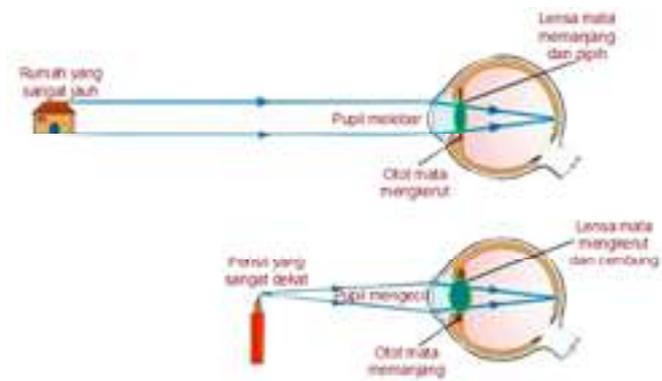
A. Mata

1. Daya Akomodasi Mata

Perhatikan bagian – bagian mata pada **gambar 2.1**, Agar sebuah benda dapat terlihat dengan jelas, maka bayangan yang dibentuk harus jatuh tepat di retina. Oleh karena jarak antara lensa mata dan retina selalu tetap, untuk melihat benda – benda yang jaraknya berbeda – beda, kecembungan lensa mata diubah – ubah oleh otot siliar. Dengan berubahnya kecembungan lensa, jarak fokus lensa mata pun akan berubah sehingga bayangan tepat jatuh di retina. Untuk lebih jelas, perhatikan **gambar 2.1** dan **gambar 2.2**

Gambar 2.1
Bagian-bagian penting
mata manusia



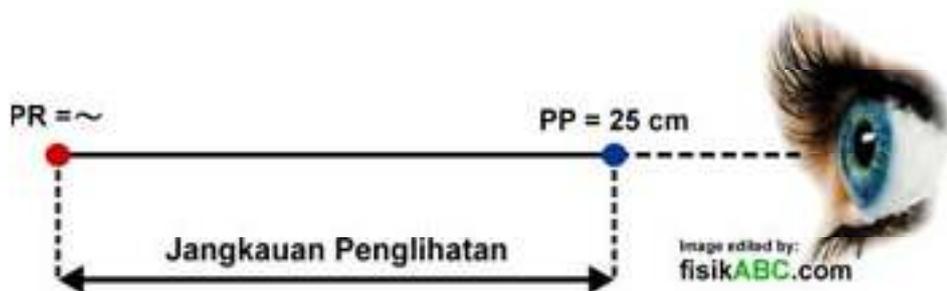


Gambar 2.2
Akomodasi mata

Perubahan kecembungan lensa mata disebut akomodasi mata dan kemampuan mata untuk berakomodasi disebut *daya akomodasi mata*. Mata dapat melihat benda dengan jelas apabila benda tersebut berada dalam jangkauan penglihatan, yaitu antara titik dekat mata atau *Punctum Proximum (PP)* dan titik jauh mata atau *Punctum Remotum (PR)*.

Titik dekat mata adalah titik terdekat yang dapat dilihat oleh mata secara jelas dengan daya akomodasi maksimum. Titik dekat mata normal rata-rata adalah 25 cm. Titik jauh mata adalah titik terjauh yang dapat dilihat oleh mata tanpa akomodasi. Titik jauh mata normal adalah tak terhingga (∞). Perhatikan

Gambar 2.3

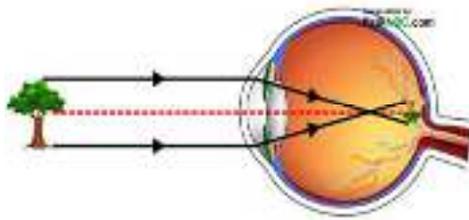


Gambar 2.3
Akomodasi mata jangkauan mata normal.

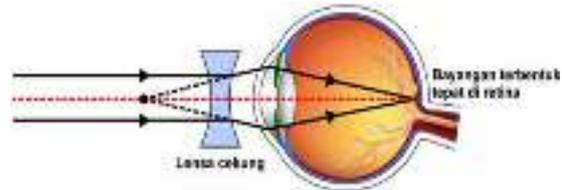
2. Jenis-Jenis Cacat Mata

a. Rabun jauh (Miopi)

Orang dengan mata rabun jauh atau terang dekat memiliki titik jauh (PR) $< \infty$, tetapi titik dekatnya (PP) tidak mengalami perubahan. Hal tersebut terjadi karena lensa mata tidak dapat menjadi pipih sebagaimana mestinya sehingga sinar - sinar sejajar yang berasal dari benda jauh akan berpotongan di depan retina, perhatikan **Gambar 2.4**



Gambar 2.4(a)
Cacat mata miopi



Gambar 2.4(b)
cacat mata miopi .

Agar dapat melihat benda-benda jauh ($s = \infty$), penderita rabun jauh harus menggunakan lensa kacamata cekung untuk menghasilkan bayangan maya di depan lensa pada jarak yang sama dengan titik jauh mata ($s' = -PR$). Jadi, untuk lensa yang digunakan penderita rabun jauh atau miopi, berlaku $s = \infty$ dan $s' = -PR$. Untuk menentukan kekuatan lensa kacamata yang digunakan seseorang, dapat digunakan persamaan

$$P = \frac{1}{f \text{ (m)}} = \frac{100}{f \text{ (cm)}}$$

Akan tetapi secara khusus tanpa perlu menghitung jarak fokus lensa dapat digunakan persamaan

$$P = -\frac{100}{PR} \quad (2-1)$$

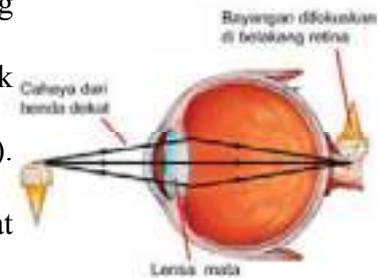
dengan:

P = kekuatan lensa penderita miopi (dioptri)

PR = *Punctum Remotum* / titik jauh (cm)

b. Rabun dekat (Hipermetropi)

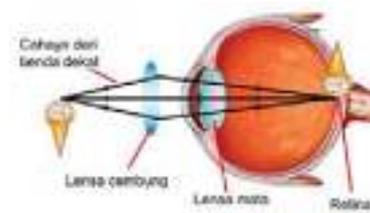
Orang dengan mata rabun dekat atau terang jauh memiliki titik dekat PP 25 cm, tetapi titik jauhnya (PR) tetap pada jarak tak terhingga (∞). Hal tersebut terjadi karena lensa mata tidak dapat menjadi cembung sebagaimana mestinya sehingga sinar - sinar yang berasal dari jarak sejauh titik dekat normal akan membentuk bayangan di belakang retina, perhatikan



Gambar 2.5(a)
Cacat mata
hipermetropi

Gambar 2.5

Agar dapat melihat benda-benda dekat pada jarak tertentu, penderita rabun. dekat harus menggunakan lensa kacamata cembung untuk menghasilkan bayangan maya di depan lensa pada jarak yang sama dengan titik dekatnya ($s' = -PP$). Jadi, lensa yang digunakan oleh penderita rabun dekat atau hipermetropi berlaku : $s' = -PP$.



Gambar 2.5(b)
Cacat mata
hipermetropi

$$P = \frac{100}{s'} - \frac{100}{PP} \quad (2-2)$$

Jika $s = 25$ cm (titik dekat mata normal rata-rata), Persamaan (2-2) dapat dituliskan menjadi

$$P = 4 - \frac{100}{PP} \quad (2-3)$$

dengan:

P = kekuatan lensa penderita hipermetropi (dioptri)

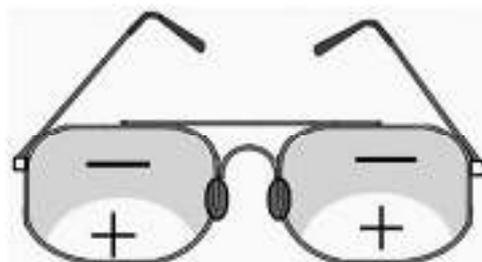
PP = *Punctum Proximum* / titik dekat (cm)

c. Mata tua (Presbiopi)

Mata tua (presbiopi) memiliki titik dekat (PP) > 25 cm dan titik jauh ($PR < \infty$). Hal tersebut terjadi karena berkurangnya daya akomodasi akibat usia lanjut.

Cacat mata presbiopi dapat diatasi dengan menggunakan kacamata berlensa rangkap yang disebut dengan kacamata bifokal, seperti pada **Gambar 2.6**. Lensa kacamata bifokal bagian atas adalah lensa cekung yang digunakan untuk melihat jauh, sedangkan lensa kacamata bifokal bagian bawah adalah lensa cembung yang digunakan untuk melihat dekat, misalnya untuk membaca.

Gambar 2.6
Kacamata bifokal
lensa (-) untuk melihat jauh
lensa (+) untuk melihat dekat



d. Astigmatisma (Silindris)

Penderita astigmatisma tidak mampu melihat garis-garis horizontal dan vertikal secara bersama-sama. Hal tersebut terjadi karena kornea mata penderita astigmatisma tidak berbentuk sferis (lengkung bola), melainkan lebih melengkung pada satu bidang daripada bidang lainnya. Cacat mata astigmatisma dapat diatasi dengan menggunakan kacamata lensa silindris sehingga dapat terbentuk bayangan yang jelas pada retina.

B. Kamera

Kamera adalah alat optik yang digunakan untuk menangkap bayangan sebuah objek pada film, kemudian bayangan pada film tersebut dapat dicetak dalam bentuk foto.

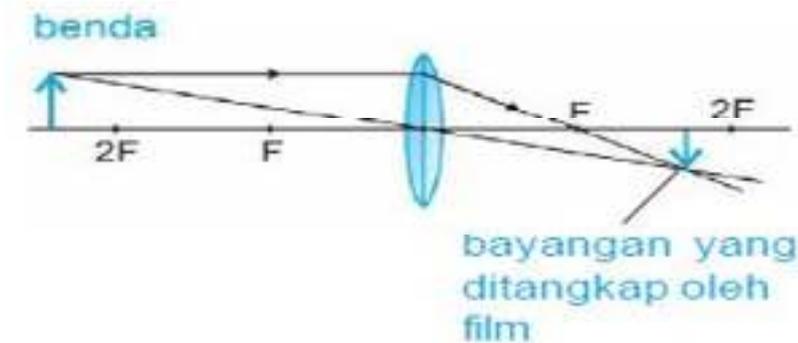
Pada kamera terdapat lensa cembung berfungsi untuk memfokuskan cahaya yang datang dari benda yang akan difoto. Kemudian, cahaya tersebut diatur intensitasnya oleh celah diafragma.

Perhatikan **Gambar 2.7** yang menunjukkan bagian-bagian kamera.



Gambar 2.7
Bagian-bagian
kamera

Kemudian perhatikan **gambar 2.8** yang menunjukan diagram berkas cahaya pada lensa cembung sebuah kamera.



Gambar 2.8
Pembentukan bayangan pada kamera

Benda yang akan difoto diletakkan di ruang III sehingga dihasilkan bayangan pada ruang 2 yang sifatnya nyata, terbalik, dan diperkecil.

Perhatikan bahwa dalam hal ini kamera berbeda dengan mata. Pada kamera, jarak fokus f tetap. Akibatnya, untuk mendapatkan sebuah foto yang jelas, lensa kamera harus dapat digerakkan sehingga dihasilkan jarak lensa yang tepat dari film, yaitu s' . Jarak s' bergantung pada letak benda dari lensa kamera. Hal ini disebut memfokuskan kamera. Pada mata, jarak bayangan s' tetap dan jarak fokus (f) disesuaikan dengan mengubah kecembungan lensa kristalin.

C. Lup (Kaca Pembesar)

Lup atau kaca pembesar (*magnifying glass*) merupakan alat optik yang terdiri atas sebuah lensa cembung (biasanya lensa bikonveks). Lup dapat digunakan untuk memperbesar sudut pandang mata sehingga benda-benda kecil tampak menjadi lebih besar dan lebih jelas.



Gambar 2.9 Lup

Lup akan menghasilkan perbesaran yang maksimum apabila benda diletakkan di depan lensa, di antara titik pusat optik O dan titik fokus F , yaitu di ruang F . Bayangan yang dihasilkan oleh lup bersifat diperbesar, maya, dan tegak. **Gambar 2-10(a)** menunjukkan sebuah benda yang dilihat

sedekat dekatnya oleh mata

tanpa lup. **Gambar 2.10(b)**

menunjukkan sebuah benda

pada jarak s ($s < PP$) yang

dilihat oleh mata dengan

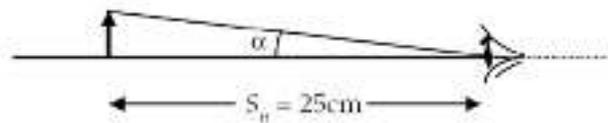
menggunakan lup sehingga

menghasilkan bayangan pada

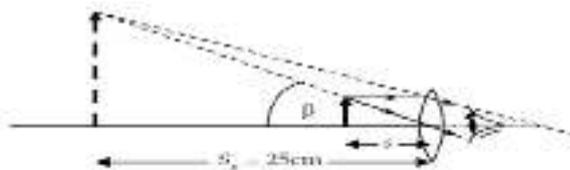
jarak s' . Dalam perhitungan,

umumnya jarak mata ke lup

(d) dianggap sama dengan 0.



Gambar 2.10(a) melihat benda tanpa lup



Gambar 2.10(b) melihat benda dengan lup

Untuk α dan β yang lebih kecil dari 10° , besamya α dan β dalam satuan radian mendekati nilai tangennya sehingga

- Mata tanpa lup : $\alpha \rightarrow \tan \alpha = \frac{h}{PP}$
- Mata dengan lup ' $\beta \rightarrow \tan \beta = \frac{h'}{s'} = \frac{h'}{PP}$

Seperti pada alat optik yang lain, perbesaran yang digunakan pada lup adalah perbesaran sudut atau perbesaran anguler (M_α). Perbesaran sudut didefinisikan sebagai perbandingan antara ukuran sudut benda yang dilihat dengan menggunakan alat optik (β) dan ukuran sudut benda yang dilihat tanpa menggunakan alat optik (α). Perbesaran sudut secara matematis dituliskan

$$M_{\alpha} = \frac{\beta}{\alpha} \quad (1-4)$$

Oleh karena $\beta = \frac{h'}{s'}$, $\alpha = \frac{h}{PP'}$, dan $\beta = \frac{h}{s'} = \frac{h}{s}$, **Persamaan (1-4)** menjadi

$$M_{\alpha} = \left(\frac{h}{s}\right) \left(\frac{PP'}{h}\right) \text{ atau } M_{\alpha} = \frac{PP'}{s} \quad (1-5)$$

Dari persamaan lensa, jika matanya berakomodasi pada jarak $s' = -x$ (maya), diperoleh persamaan lensa

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{x} = \frac{1}{f} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{1}{x} = \frac{1}{f}$$

$$s = \frac{xf}{x+f} \quad (1-6)$$

Substitusikan Persamaan (1-6) ke persamaan (1-5) sehingga didapat

$$M_{\alpha} = \frac{PP'(x+f)}{xf} = \frac{PP'x}{xf} + \frac{PP'f}{xf}$$

$$M_{\alpha} = \frac{PP'}{f} + \frac{PP'}{x} \quad (2-7)$$

dengan :

M_{α} = perbesaran sudut lup

PP' = titik dekat mata

f = jarak fokus lup

x = jarak antara bayangan (s') terhadap lup.

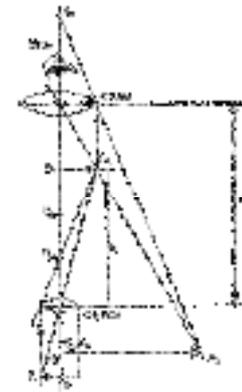
D. Mikroskop

Mikroskop merupakan alat optik yang dapat menghasilkan perbesaran lebih besar daripada lup sehingga dapat digunakan untuk mengamati benda-benda renik, yaitu benda-benda yang sangat kecil, misalnya bakteri dan sel.



Gambar 2.11 Mikroskop sederhana

Perhatikan **Gambar 2.12**. Gambar tersebut memperlihatkan susunan lensa pada mikroskop. Mikroskop terdiri atas susunan dua lensa cembung. Lensa cembung yang terletak dekat dengan benda (objek) disebut lensa objektif dan lensa cembung yang terletak dekat dengan mata disebut lensa okuler. Jarak fokus lensa okuler lebih besar daripada jarak fokus lensa objektif ($f_{ok} > f_{ob}$).



Gambar 2.12 diagram sinar pembentukan bayangan

Benda yang akan diamati, disimpan di atas pelat kaca di depan lensa objektif antara f_{ob} dan $2f_{ob}$ (di ruang II, dengan $f_{ob} < s_{ob} < 2f_{ob}$). Bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif adalah s'_{ob} yang bersifat nyata, terbalik, dan diperbesar. Adapun s'_{ob} dipandang sebagai benda oleh lensa okuler. Agar s'_{ob} dapat diperbesar semaksimal mungkin, s'_{ob} harus terletak di depan lensa okuler di antara titik pusat optik O dan titik fokus okuler f_{ok} (di ruang I lensa okuler). Dengan demikian, lensa okuler berfungsi sebagai lup, dan dapat digeser mendekati atau menjauhi lensa objektif. Bayangan akhir s'_{ok} yang terbentuk

oleh lensa okuler terletak di depan lensa okuler dan bersifat maya, terbalik, dan diperbesar terhadap benda semula.

Perbesaran oleh lensa objektif merupakan perbesaran linear, yang secara matematis dituliskan

$$M_{ob} = \frac{h'_{ob}}{h_{ob}} = \frac{s_{ob}}{s_{ob}} \quad (2-8)$$

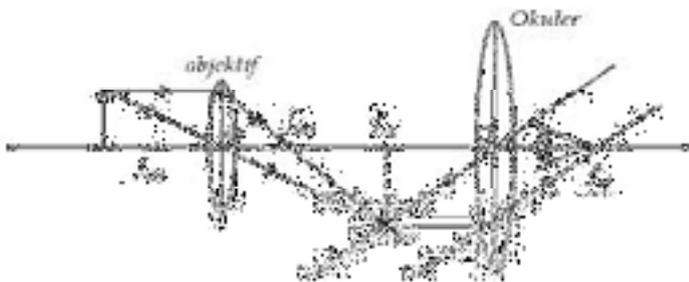
dengan: M_{ob} = perbesaran linear oleh lensa objektif

h'_{ob} = tinggi bayangan

h_{ob} = tinggi benda

s'_{ob} = jarak bayangan

s_{ob} = jarak benda



Gambar 2.13 Diagram sinar pembentukan bayangan pada mikroskop oleh mata yang tidak berakomodasi, bayangan oleh lensa objektif jatuh di F_{ob}

Adapun perbesaran oleh lensa okuler (M_{ok}) sama seperti perbesaran lup sehingga perbesarannya sesuai dengan **Persamaan (2-4)**, **Persamaan (2-5)**, dan **Persamaan (2-7)**. Perbesaran total mikroskop (M_{tot}) adalah hasil kali perbesaran objektif dan perbesaran okuler. Secara matematis dituliskan

$$M_{tot} = M_{ob} \times M_{ok} \quad (2-9)$$

Untuk mata yang tidak berakomodasi, bayangan benda yang dibentuk oleh lensa objektif harus jatuh tepat di fokus okuler sehingga bayangan yang dibentuk oleh lensa okuler berada di titik jauh mata ($s'_{ok} = -PR = -\infty$). Jadi, berkas-berkas sinar yang masuk ke mata sejajar.

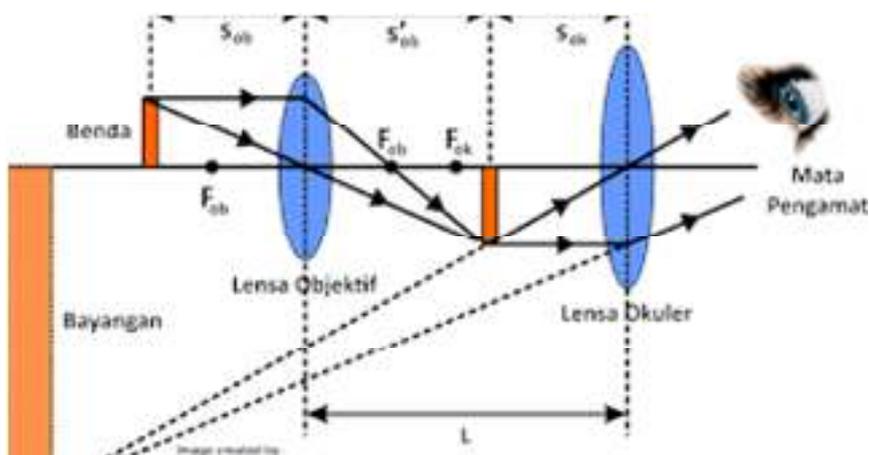
Oleh karena $s_{ok} = f_{ok}$, jarak antara lensa objektif dan lensa okuler (d) adalah

$$d = s'_{ob} + f_{ok} \quad (2-10)$$

Untuk pengamatan tanpa akomodasi, perbesaran total menjadi

$$M_{tot} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times \left(\frac{PP}{f_{ok}} \right) \quad (2-11)$$

Perhatikan **Gambar 2.14** untuk mata yang berakomodasi maksimum, bayangan benda yang dibentuk oleh lensa objektif jatuh di depan lensa okuler di antara titik pusat optik O dan titik fokus okuler F_{ok} (di ruang I lensa okuler). Dengan demikian, bayangan yang dibentuk oleh lensa okuler terletak di depan lensa okuler di titik dekat mata ($s'_{ok} = -PP = -25$ cm).



Gambar 2.14 Diagram pembentukan bayangan pada mikroskop oleh mata yang berakomodasi maksimum

Jarak antara lensa objektif dan lensa okuler adalah

$$d = s'_{ob} + s_{ok} \quad (2-12)$$

Untuk pengamatan dengan mata yang berakomodasi maksimum perbesaran total menjadi

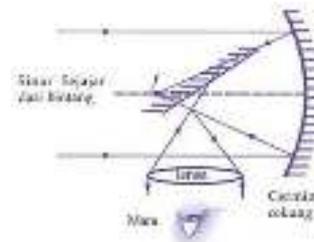
$$M_{tot} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times \left(\frac{PP}{f_{ok}} + 1 \right) \quad (2-13)$$

E. Teropong

Teropong memiliki banyak jenis. Berdasarkan jenis objektifnya, teropong dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu teropong pantul dan teropong bias.

1. Teropong Pantul

Teropong pantul merupakan teropong yang objektifnya menggunakan sebuah cermin cekung besar yang berfungsi memantulkan cahaya. Pada teropong pantul, objektif yang biasanya menggunakan lensa cembung digantikan oleh cermin cekung dengan pertimbangan berikut:



Gambar 2.15 Diagram teropong pantul

- a) cermin cekung tidak dipengaruhi oleh aberasi kromatik (penguraian warna cahaya), seperti halnya pada lensa cembung;
- b) cermin cekung lebih ringan daripada lensa cembung yang berukuran sama sehingga lebih mudah dipasang dalam teropong; dan
- c) sifat cermin cekung sama dengan lensa cembung, yaitu sama-sama mengumpulkan sinar (konvergen).

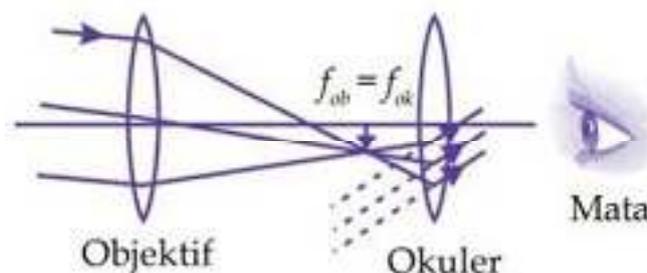
2. Teropong Bias

Teropong bias merupakan teropong yang objektifnya menggunakan lensa yang berfungsi untuk membiaskan cahaya. Teropong bias meliputi teropong bintang, teropong bumi, teropong prisma, dan teropong panggung.

a. Teropong bintang

Teropong bintang terdiri atas susunan dua lensa cembung. lensa cembung yang dekat dengan benda (objek) disebut lensa objektif. Lensa cembung yang letaknya dekat dengan mata disebut lensa okuler. Jarak fokus lensa objektif lebih besar daripada jarak fokus lensa okuler ($f_{ob} > f_{ok}$).

Perhatikan **Gambar 2.16**. Benda-benda yang diamati dengan menggunakan teropong tentunya terletak sangat jauh ($S_{ob} = \infty$) sehingga sinar - sinar yang datang menuju lensa objektif adalah sinar-sinar yang sejajar. Sinar - sinar sejajar tersebut akan membentuk bayangan nyata dan terbalik, tepat di fokus lensa objektif.



Gambar 2.16 Diagram sinar pembentukan bayangan pada teropong bintang oleh mata

Untuk mata yang tidak berakomodasi, bayangan benda yang dibentuk oleh lensa objektif harus jatuh tepat di fokus okuler sehingga bayangan yang dibentuk oleh lensa okuler berada di titik jauh mata ($s'_{ok} = -PR = -\infty$). Jadi, titik fokus lensa objektif (f_{ob}) berimpit dengan titik fokus lensa okuler (f_{ok}). Dengan demikian, panjang teropong atau jarak antara kedua lensa (d) adalah

$$d = f_{ob} + f_{ok} \quad (2-14)$$

Perbesaran sudut untuk teropong (semua jenis teropong) adalah

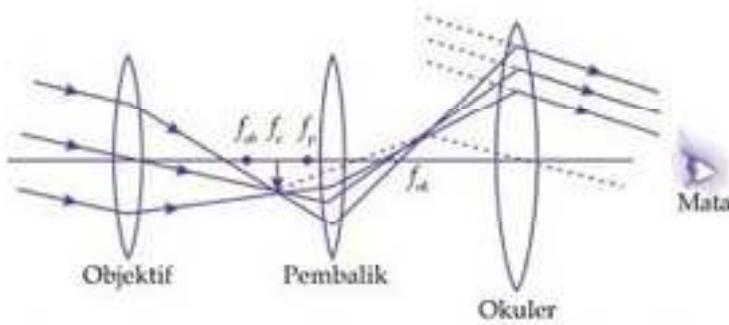
$$M_{\alpha} = \frac{s'_{ob}}{s_{ok}} \quad (2-15)$$

Untuk teropong bintang yang digunakan oleh mata tanpa berakomodasi, $s'_{ob} = f_{ob}$ dan $s_{ok} = f_{ok}$ sehingga **persamaan (2-15)** dapat dituliskan menjadi

$$M_{\alpha} = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \quad (2-16)$$

b. Teropong bumi

Teropong bumi menggunakan tiga buah lensa positif, yaitu lensa objektif, lensa pembalik, dan lensa okuler. Jarak fokus lensa objektif lebih besar daripada jarak fokus lensa okuler ($f_{ob} > f_{ok}$). Lensa pembalik dengan fokus f_p hanya berfungsi membalikkan bayangan dan tidak memperbesar bayangan. Bayangan akhir yang dibentuk oleh teropong bumi bersifat maya dan tegak terhadap benda semula.



Gambar 2.17 Diagram sinarpembentukan bayangan pada teropong bumi oleh mata tidak berakomodasi.

Untuk pengamatan dengan mata tanpa berakomodasi, panjang teropong atau jarak antara lensa objektif dan lensa okuler (d) adalah

$$d = f_{ob} + 4f_p + f_{ok} \quad (2-17)$$

Persamaan sudut pada teropong bumi untuk pengamatan tanpa akomodasi sama seperti persamaan (2-16), yaitu

$$M_\alpha = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \quad (2-18)$$

a. Teropong prisma (Binokuler)

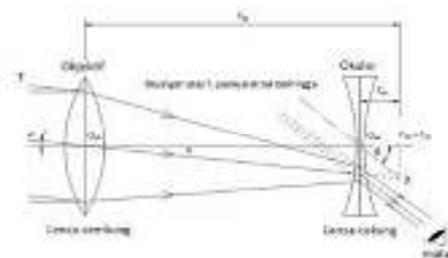
Dengan adanya lensa pembalik pada teropong bumi, teropong bumi menjadi relatif panjang. Untuk mengatasinya, digunakan prisma sebagai pengganti lensa pembalik. Teropong prisma menggunakan dua buah prisma siku-siku sama kaki yang disisipkan di antara lensa objektif dan lensa okuler. Prisma-prisma tersebut digunakan untuk membalikkan bayangan dengan pemantulan sempurna sehingga bayangan akhir yang dibentuk lensa okuler dapat dilihat sebagai bayangan yang tegak terhadap kedudukan benda semula.



Gambar 2.18 Teropong prisma

b. Teropong panggung

Teropong panggung menggunakan lensa cembung sebagai objektifnya dan lensa cekung sebagai okulernya. Dengan demikian, bayangan akhir yang terjadi bersifat maya dan tegak terhadap benda semula.



Gambar 2.19 Diagram sinarpembentukan bayangan pada teropong panggung oleh mata tidak berakomodasi.

Jarak fokus objektif pada teropong panggung lebih besar daripada jarak fokus okulernya.

Apabila pengamatan dilakukan tanpa akomodasi, panjang teropong atau jarak antara kedua lensa tetap dirumuskan sebagai berikut

$$d = f_{ob} + f_{ok} \quad (2-19)$$

Perlu diperhatikan bahwa nilai jarak fokus okuler teropong panggung (f_{ok}) harus negatif sebab lensa okulernya adalah lensa cekung.

Perbesaran sudut pada teropong panggung untuk pengamatan tanpa akomodasi adalah

$$M_{\alpha} = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \quad (2-20)$$

F. Teleskop Radio

Ketika Anda melihat langit di malam hari yang cerah. Anda dapat melihat bintang-bintang karena mereka memancarkan cahaya yang mencapai mata Anda dengan melintasi jarak yang sangat jauh dari ruang angkasa. Cahaya yang tampak adalah bentuk energi yang disebut radiasi elektromagnetik. Selain cahaya yang tampak, banyak benda di ruang angkasa memancarkan jenis lain dari radiasi elektromagnetik. Beberapa radiasi ini berbentuk gelombang radio. Astronomi radio adalah ilmu yang mempelajari gelombang radio yang dilepaskan oleh benda-benda langit.

Dalam astronomi optikal, para ilmuwan mempelajari benda-benda di ruang angkasa dengan mengumpulkan dan menganalisis cahaya dari benda-benda ini. Mereka menggunakan teleskop optik. Dalam astronomi radio, para ilmuwan mempelajari benda-benda di ruang angkasa dengan mengumpulkan dan menganalisis gelombang radio yang dipancarkan benda-benda ini. Adapun jenis teleskop yang dipergunakan oleh para astronom disebut teleskop radio. Teleskop radio adalah bentuk antena radio direksional digunakan dalam radio astronomi. Jenis antena yang sama juga digunakan dalam pelacakan dan pengumpulan data dari satelit dan pesawat antariksa. Dalam peran astronomi, mereka berbeda dari teleskop optik dalam bahwa mereka beroperasi di bagian frekuensi radio dari spektrum elektromagnetik di mana mereka dapat mendeteksi dan mengumpulkan data tentang sumber-sumber radio. Teleskop radio biasanya berbentuk antena parabola besar (piring) yang digunakan secara tunggal atau dalam array.



Gambar 2.20 Teleskop Radio

Prinsip kerja teleskop radio persis sama dengan teleskop optik. Sinyal diterima oleh antena berbentuk mangkuk yang permukaannya berbentuk parabola. Sinyal kemudian difokuskan pada titik api mangkuk dan dari situ perangkat elektronik akan mengubah sinyal tersebut menjadi sinyal elektronik. Hasil yang diperoleh umumnya berupa peta kontur intensitas energi pada frekuensi tertentu.

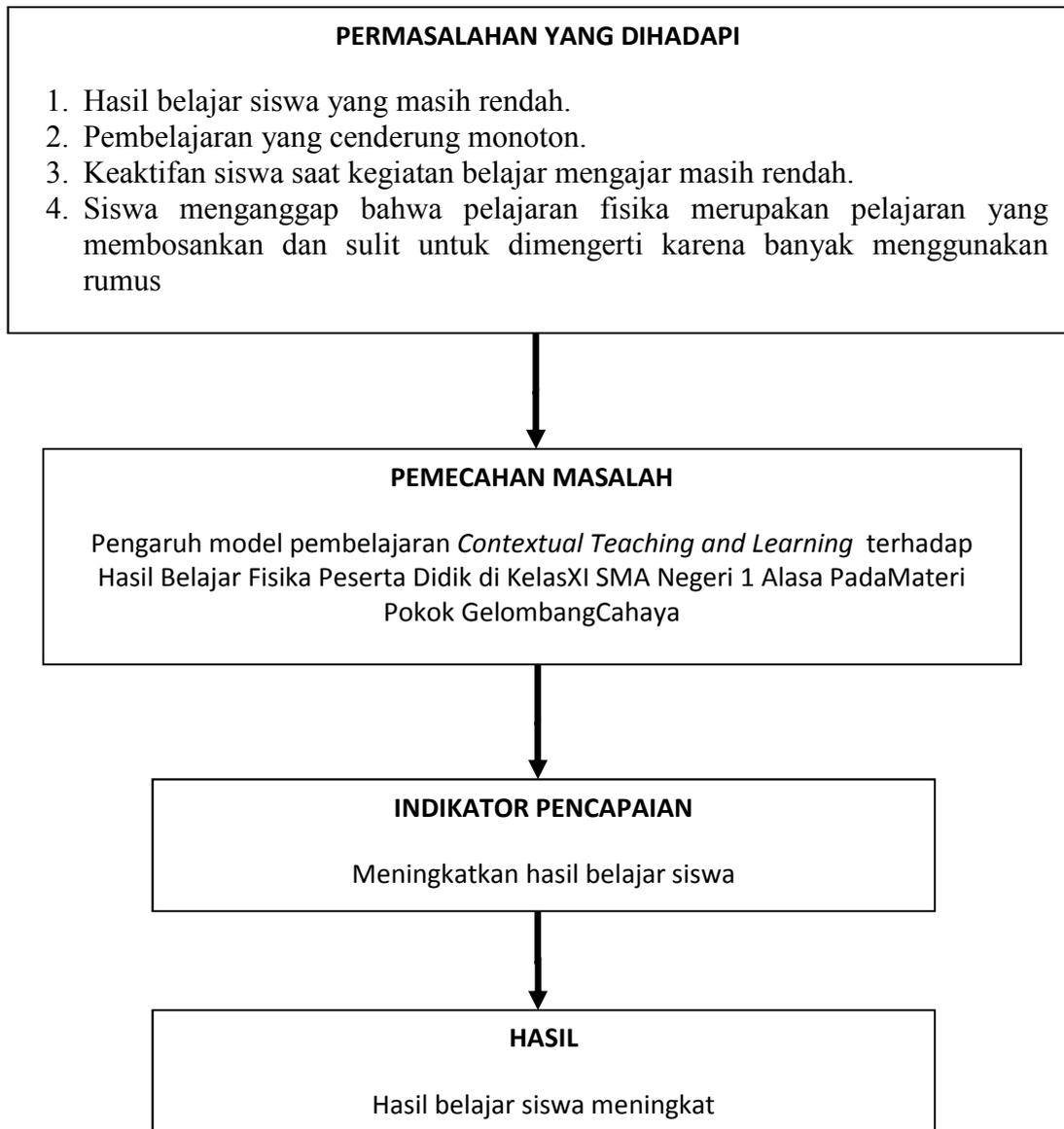
Gelombang radio terbukti sangat berjasa dalam studi Galaksi kita. Di sekitar matahari dan bintang-bintang terdapat awan gas dan debu yang kita namakan materi antar bintang dan seringkali awan-awan tebal ini menghalangi pengamatan optik, akibatnya penglihatan kita sangat terbatas apabila melakukan pengamatan dalam daerah optik karena cahaya dari objek-objek jauh yang redup tak dapat menembus awan ini. Namun gelombang radio dapat menembus awan ini.

Kerangka Konseptual

Pemilihan model pembelajaran sangat berperan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Berdasarkan kajian teori dari beberapa ahli dan terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan, ternyata model CTL memiliki dampak

yang positif terhadap kegiatan belajar mengajar, yakni dapat meningkatkan prestasi siswa dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan minat siswa dalam mengikuti proses pembelajaran.

Melalui prosedur yang digunakan dalam CTL , maka dapat melatih siswa waktu mampu berpikir, untuk merespon dan saling membantu satu dengan yang lain untuk memecahkan sebuah masalah yang dihadapi. Dalam Penelitian ini peneliti berharap dengan penggunaan model pembelajaran CTL mampu menciptakan suasana belajar yang semakin menyenangkan, meningkatkan minat belajar siswa, dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa.



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual

Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian serta kajian teori yang sesuai, maka yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah : Terdapat pengaruh model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Alasa pada materi pokok alat-alat optik semester genap TP 2019/2020. Sedangkan hipotesis kerja untuk penelitian ini adalah :

Ho : Tidak terdapat pengaruh model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Alasa pada materi pokok alat-alat optik semester genap TP 2019/2020.

Ha : Terdapat pengaruh model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* terhadap hasil belajar fisika peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Alasa pada materi pokok alat-alat optik semester genap TP 2019/2020.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Lokasi Dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian adalah di SMA Negeri 1 Alasa alamat Jl. Pramuka, Kecamatan Alasa, Kabupaten Nias Utara, Povinsi Sumatera Utara, Kode Pos 22861.

2. Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian semester genap tahun pelajaran 2019/2020, dengan tahap-tahap seperti yang tertera pada Tabel 3.1. Penelitian ini dilakukan secara daring dengan menggunakan zoom dan WA kelas, data hasil belajar diperoleh dari pretest dan posttest dengan menggunakan google form sedangkan data obsevasi kegiatan siswa diambil dari keaktifan dalam merespon setiap pertanyaan baik di WA maupun pada saat zoom, dan kehadiran pada saat melakukan pembelajaran lewat zoom, serta pada saat mengerjakan tugas kelompok.

Tabel 3.1 Tahap-Tahap Pelaksanaan Kegiatan Penelitian

| No. | Kegiatan | Bulan | | | | | | |
|-----|---|-------|-----|-----|-----|-----|------|------|
| | | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agst | Sept |
| 1. | Persiapan Skripsi Penelitian | √ | | | | | | |
| 2. | Bimbingan Skripsi | √ | √ | √ | | | | |
| 3. | Penyusunan Instrumen Penelitian | | | | √ | | | |
| 4. | Seminar Skripsi | | | | | √ | | |
| 5. | Mengurus Surat Izin Penelitian | | | | | √ | | |
| 6. | Pelaksanaan Penelitian/Pengumpulan Data | | | | | √ | | |

| | | | | | | | | |
|----|-------------------------------|--|--|--|--|---|---|---|
| 7. | Pengolahan Data/Analisis Data | | | | | √ | √ | |
| 8. | Bimbingan Skripsi | | | | | √ | √ | √ |
| 9. | Pengesahan Dosen | | | | | | | √ |

Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Menurut Sugiyono (2012: 117) “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Dari pengertian tersebut, dapat dipahami bahwa populasi adalah keseluruhan objek atau subjek penelitian dalam suatu lingkungan atau wilayah penelitian yang telah ditentukan. Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan objek yang menjadi perhatian peneliti yaitu seluruh siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Alasa TP 2019/2020 yang berjumlah 138 orang dan terbagi dalam 4 Kelas.

2. Sampel

Menurut Sugiyono (2012: 117) “Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi”. Ada 6 alasan perlunya pengambilan sampel menurut Sudjana yaitu 1) ukuran populasi, 2) faktor biaya, 3) faktor waktu, 4) percobaan yang sifatnya merusak/mengganggu, 5) faktor kecermatan penelitian, dan 6) faktor ekonomi.

Banyaknya sampel penelitian dihitung dengan menggunakan rumus Slovin:

$$n = \frac{N}{(1+N.e^2)}$$

di mana:

n = jumlah sampel yang representatif

N= jumlah populasi

e = toleransi kesalahan

Sugiyono (2013)

Berdasarkan rumus diatas maka banyaknya Sampel dalam penelitian ini adalah

$$n = \frac{N}{(1+N.e^2)}$$

$$n = \frac{138}{(1+138.0,1^2)}$$

$$n = 57,98$$

$$n = 58 \text{ orang}$$

Penarikan sampel penelitian dilakukan dengan teknik *Simple Random Sampling* cara undian sebanyak 2 kali, hingga mendapatkan jumlah anggota kelas minimal sebanyak 58 orang yang tersebar dalam 2 kelas dan dijadikan menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Sumber Data dan Variabel

1. Sumber Data

Sumber data adalah subjek dari mana data dapat diperoleh. Sumber data merupakan fakta-fakta yang diolah dalam kegiatan penelitian. Adapun hasil pencatatan sumber data dapat dikelompokkan menjadi 2, yaitu:

- a. Sumber data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Sumber data primernya adalah siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Alasa.
- b. Sumber data sekunder adalah sumber data yang tidak secara langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang atau lewat dokumen. Dalam penelitian ini sumber data sekundernya adalah data yang sudah ada di Tata Usaha (TU) dan informasi dari guru bidang studi fisika.

2. Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2012: 61) “Variabel penelitian dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan hubungan antara variabel satu dengan variabel yang lain”. Variabel penelitian adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Variabel merupakan segala sesuatu yang menjadi objek penelitian. Berdasarkan uraian tersebut, variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

- a. Variabel bebas (independent variabel) (X) merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbul variabel dependen (terikat). Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah “Model Pembelajaran CTL”.
- b. Variabel terikat (dependent variable) (Y) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi sebab akibat, karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah “Hasil Belajar”.

Metode dan Desain Penelitian

1. Metode Penelitian

Menurut Suharsimi Arikunto (2013: 125) “*True Eksperimental Design* yaitu eksperimen yang dianggap sudah baik karena sudah memenuhi syarat dengan adanya kelompok lain yang tidak mengalami perlakuan eksperimen namun tetap ikut diamati, kelompok ini disebut kelompok pembanding atau kelompok kontrol yang berperan sebagai pembanding kelompok yang memperoleh perlakuan”. Menurut Sugiyono (2012: 112) ciri utama dari *True Eksperimental Design* yaitu “sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol dipilih secara random dari populasi tertentu”.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian *True Eksperimental Design* karena peneliti mampu mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Bambang Avip

Priatna dalam jurnalnya menjelaskan bahwa “variabel luar adalah variabel yang secara teoritis mempengaruhi variabel bebas dan variabel terikat akan tetapi tidak diteliti”. Contoh variabel luar dalam sebuah penelitian adalah pengalaman mengajar guru, persepsi siswa, kondisi ruangan kelas, dan sebagainya.

2. Desain Penelitian

Desain Penelitian yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah *Pretestt-Posttest Kontrol Group Design*. Sesuai dengan pendapat Sugiyono (2012: 112) bahwa “*Pretestt-Posttest Kontrol Group Design* merupakan desain yang terdiri dari dua kelompok yang dipilih secara random, kemudian diberi Pretest untuk mengetahui perbedaan keadaan awal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol”. Pengaruh perlakuan adalah $(O_{2\text{Eksperimen}} - O_{1\text{Eksperimen}}) - (O_{2\text{Kontrol}} - O_{1\text{Kontrol}})$. Desain penelitian ini dapat lebih jelas dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2. Pretest-Postes Kontrol Group Design

| Desain | Pretestt | Perlakuan | Postest |
|------------------|----------|-----------|---------|
| Kelas Eksperimen | O_1 | X_1 | O_2 |
| Kelas Kontrol | O_1 | X_2 | O_2 |

(Sumber: Sugiyono, (2012:11))

Keterangan :

O_1 : Nilai Pretest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

O_2 : Nilai Posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

X_1 : Pembelajaran dengan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning*

X_2 : Pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional

Pendekatan Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan kuantitatif adalah penelitian yang ada pada dasarnya menggunakan pendekatan yang berangkat dari

suatu kerangka teori, gagasan para ahli, maupun pemahaman peneliti berdasarkan pengalamannya kemudian dikembangkan menjadi permasalahan beserta pemecahan yang diajukan untuk memperoleh pembenaran dalam bentuk dukungan data empiris di lapangan. Penelitian kuantitatif merupakan suatu penelitian yang berawal dari sebuah teori gagasan para ahli kemudian dikembangkan oleh peneliti. Penelitian kuantitatif merupakan salah satu jenis kegiatan penelitian yang spesifiknya adalah sistematis, terencana dan terstruktur dengan jelas sejak awal hingga pembuatan desain penelitian, baik tentang tujuan penelitian, subyek penelitian, objek penelitian, sampel data, sumber data maupun metodologinya penelitian (mulai pengumpulan data hingga analisis data).

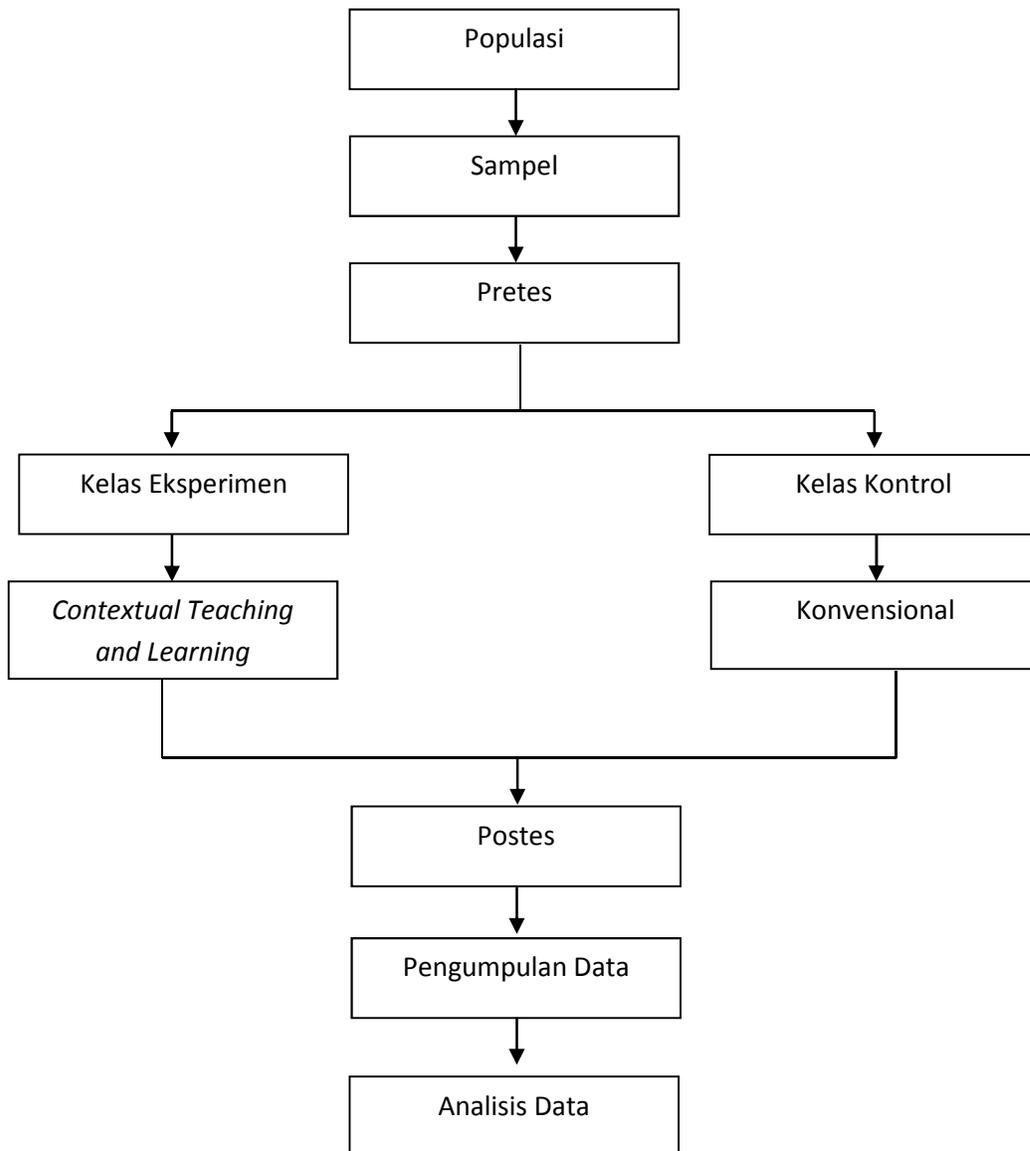
Prosedur Penelitian

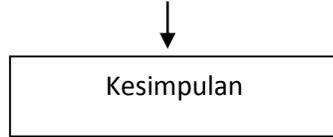
Untuk memperoleh data yang dibutuhkan maka peneliti melakukan prosedur penelitian sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan, mencakup:
 - a) Memberikan informasi kepada pihak sekolah tentang perihal kegiatan penelitian
 - b) Melaksanakan observasi
 - c) Menyusun jadwal penelitian
 - d) Menentukan populasi penelitian
 - e) Menentukan sampel penelitian
 - f) Melakukan *pretets* kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen
 - g) Melakukan analisis data
 - h) Menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen berdasarkan hasil pretes
 - i) Menyusun program dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)
2. Tahap Pelaksanaan, mencakup:

- a) Memberikan perlakuan yang berbeda terhadap kedua kelas
 - b) Memberikan posttest kepada kedua kelas untuk mengetahui hasil belajar siswa terhadap materi yang diajarkan
3. Tahap pengumpulan dan pengolahan data, mencakup:
- a) Melakukan analisis data
 - b) Mengumpulkan data *pretest* dan *posttest*
 - c) Menyimpulkan hasil penelitian

Untuk lebih jelasnya langkah-langkah tersebut dapat dilihat pada gambar 3.1





Gambar 3.1 Langkah-langkah Prosedur Penelitian

Instrumen Penelitian

Alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah non-tes dan tes. Adapun non-tes berupa lembar observasi untuk mengetahui aktivitas belajar siswa dan tes objektif dalam bentuk pilihan berganda untuk mengetahui hasil belajar siswa.

1. Validasi Instrumen

Suharsimi A. (2012: 79) “menyatakan bahwa data evaluasi yang baik sesuai dengan kenyataan disebut valid”. Instrumen evaluasi dipersyaratkan valid agar hasil yang diperoleh dari kegiatan evaluasi juga valid, rata per setiap kriteria. Apabila rata-rata keseluruhan kriteria sudah valid, dilanjutkan dengan validasi isi. Dalam penelitian ini menggunakan validitas empiris jenis validitas isi. Validitas isi adalah tindakan memvalidasi instrumen evaluasi dengan mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan. Oleh karena itu, untuk mengetahui ketepatan suatu instrumen dilakukan dengan meminta pertimbangan para pakar yang sudah ahli di bidangnya sebagai validator

Validasi diberikan kepada 2 orang ahli yaitu guru fisika Medan, dan guru bidang studi fisika SMA Negeri 1 Alasa dengan melampirkan format isian validasi butir soal seperti tertera pada Lampiran 4. Selanjutnya hasil isian validator ditabulasi dan dicari rata-ratanya dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

dengan: \bar{x} = skor rata-rata

$\sum x$ = jumlah skor

n = jumlah validator

Selanjutnya validitas instrumen dianalisis dengan *Content Validity Ratio* (CVR) dan *Content Validity Index* (CVI) yang diadopsi dari Lawshe (1975).

2. Reliabilitas Tes

Menentukan koefisien tes dapat digunakan dengan rumus KR 20 yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas tes secara keseluruhan

p : proporsi subyek yang menjawab item benar

q : proporsi subyek yang menjawab item salah

$\sum pq$: jumlah hasil perkalian antara p dan q

n : banyaknya item

S : standar deviasi dari tes (varians)

Varians dapat dihitung dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Dengan:

S^2 = varians skor

$\sum X$ = jumlah skor soal

$\sum (X)^2$ = jumlah kuadrat skor

N = banyaknya siswa

Untuk menafsirkan harga dari soal maka harga tersebut dikonsultasikan ke tabel harga r_{tabel} produk momen dengan $\alpha = 0,05$ maka $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ maka soal dikatakan reliabel.

3. Daya Pembeda

Daya pembeda soal yang baik adalah yang dapat membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai berdasarkan kriteria tertentu. Untuk menentukan indeks diskriminasi digunakan rumus yaitu:

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya kelompok atas yang menjawab benar

B_B = banyaknya kelompok bawah yang menjawab benar

Dengan kriteria indeks diskriminasi yaitu:

$D = 0,00 - 0,20$ tergolong kurang baik

$D = 0,20 - 0,40$ tergolong cukup

$D = 0,40 - 0,70$ tergolong baik

$D = 0,70 - 1,00$ tergolong baik sekali

4. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat taraf kesukaran soal ditunjukkan oleh bilangan yang disebut indeks kesukaran soal yang dapat dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{B}{J_S}$$

Keterangan:

- P = Indeks kesukaran soal
B = jumlah siswa yang menjawab benar
J_s = jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria yang berhubungan dengan indeks kesukaran soal dapat dilihat pada tabel 3.2

Tabel 3.3 Kriteria Indeks Kesukaran Butir Soal

| P | Kriteria P |
|-------------------------|------------|
| $0,00 \leq P \leq 0,30$ | Sukar |
| $0,31 \leq P \leq 0,70$ | Sedang |
| $0,71 \leq P \leq 1,00$ | Mudah |

5. Tes Hasil Belajar

Tes adalah cara (yang dapat dipergunakan) atau prosedur (yang perlu ditempuh) dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan, yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas baik berupa pertanyaan-pertanyaan (yang harus dijawab), atau perintah-perintah (yang harus dikerjakan) oleh *testee*, sehingga (atas dasar data yang diperoleh dari hasil pengukuran tersebut) dapat dihasilkan nilai yang melambangkan tingkah laku atau prestasi *testee*; nilai mana dapat dibandingkan dengan nilai-nilai yang dicapai oleh *testee* lainnya, atau dibandingkan dengan nilai standar tertentu (Sudijono, 2011: 67).

Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes diagnostik berbentuk tiga tingkatan (*Three-tier diagnostic test*). Tes diagnostik (*diagnostic test*) adalah tes yang dilaksanakan untuk menentukan secara tepat jenis kesukaran yang dihadapi oleh siswa dalam suatu mata pelajaran tertentu. Tes ini digunakan untuk menentukan sejauh mana kemampuan siswa dalam memahami materi yang dipelajari. Dengan diketahuinya jenis-jenis kesukaran yang dihadapi oleh siswa itu maka lebih lanjut akan dapat dicairkan upaya berupa pengobatan (*therapy*) yang tepat (Sudijono,

2011: 70-71). Tes tersebut disusun dalam bentuk pilihan berganda (*multiple choice*) yang berjumlah 25 butir soal yang berisikan konsep materi alat-alat optik. Tes dibuat berdasarkan indikator pemahaman konsep menurut taksonomi Bloom revisi Anderson pada ranah kognitif yang terbagi dalam mengingat (C1), memahami (C2), menerapkan (C3), analisis (C4), evaluasi (C5), dan mencipta (C6) yang dituangkan dalam bentuk Tabel 3.2

Tabel 3.4 Kisi – Kisi Soal Tes Penelitian Pada Materi Alat-alat Optik

| No | Sub Materi Pokok Alat Optik | Kemampuan | | | | | | Jumlah Soal Valid |
|----|-----------------------------|-----------|-----|----|-----------------------------|-------|----------|-------------------|
| | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | |
| 1 | Alat Optik | 9 | 1,7 | 3 | 2,4,5,6,8,10,12,14,16,18,20 | 13,17 | 11,15,19 | 25 |

Keterangan;

C1 = Mengingat (*Remember*)

C4 = Analisis (*Analyze*)

C2 = Memahami (*Understand*)

C5 = Evaluasi (*Evaluate*)

C3 = Menerapkan (*Apply*)

C6 = Mencipta (*Create*)

6. Lembar Observasi Aktivitas Siswa

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dari penggunaan sebuah model atau media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa, maka diperlukan penilaian aktivitas belajar sesuai dengan indikator model dan media pembelajaran yang digunakan. Penelitian ini menggunakan lembar observasi model dan media pembelajaran dengan indikator : Constructivisme, Modelling, Questioning, Inquiry, Learning Community, dan Self-Evaluation. Masing-masing indikator memiliki Kriteria penilaian yaitu : Kurang (1), Cukup (2), Baik (3), Sangat Baik (4). Selanjutnya

jumlah total skor dari setiap siswa dikonversikan ke dalam bentuk nilai dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100 \quad (3.2)$$

Teknik Analisis Data

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis data, dalam hal ini uji normalitas dan uji homogenitas data Pretest dan data posttest.

1. Menentukan Mean dan Simpangan Baku

Menurut Sudjana (2005: 66) Rata-rata, atau selengkapnya rata-rata hitung, untuk data *kuantitatif* yang terdapat dalam sebuah sampel dihitung dengan jalan membagi jumlah nilai data oleh banyak data.

$$\bar{x} = \frac{\sum X}{n}$$

Keterangan :

\bar{x} = Nilai rata-rata

n = Banyak data

Ukuran simpangan yang paling banyak digunakan adalah simpangan baku atau *deviasi standar*. Pangkat dua dari simpangan baku dinamakan *Varians*. Untuk sampel simpangan baku diberi symbol s.

$$S = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

2. Uji Normalitas

Uji normalitas sampel adalah mengadakan pengujian apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal, artinya sebaran data mengikuti kurva normal dengan jumlah data dibawah dan diatas *mean* mendekati atau memiliki jumlah yang sama. Menurut Sudjana (20015: 466) Uji normalitas populasi dengan menggunakan uji *lilliefors*, langkah-langkah yang ditempuh adalah :

a. Pengamatan $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ dijadikan bilangan baku $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ dengan rumus :

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s_x} \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, n$$

dengan :

\bar{X} = Nilai rata-rata.

S_x = Simpangan baku.

Menghitung peluang $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$ dengan menggunakan harga mutlak.

b. Menghitung proporsi $S(Z_i)$ dengan :

$$S(Z_i) = \frac{\sum z \leq z_i}{n}$$

c. Menghitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$, kemudian menghitung harga mutlaknya.

d. Mengambil harga L_{hitung} yang paling besar diantara harga mutlak (harga L_0)

Untuk menerima atau menolak hipotesis, lalu membandingkan harga L_{tabel} yang diambil dari daftar *lilliefors* dengan $\alpha = 0,05$. α = taraf nyata signifikansi 5 %. Jika

$L < L_{tabel}$ maka populasi berdistribusi normal. Jika $L_0 \geq L_{tabel}$ maka populasi tidak berdistribusi normal.

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data mempunyai varians yang homogen atau tidak, artinya apakah sampel yang digunakan dapat mewakili seluruh populasi yang ada. Uji homogenitas varians populasi menggunakan uji F dengan rumus yaitu :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

keterangan :

S_1^2 = Varians terbesar

S_2^2 = Varians terkecil

Dengan kriteria pengujian adalah terima hipotesis H_0 jika $F < F_{0,5\alpha(n_1-1,n_2-1)}$ dengan $F_{0,5\alpha(n_1-1,n_2-1)}$ diperoleh dari daftar distribusi F dengan dk pembilang = $n_1 - 1$ dan dk penyebut = $n_2 - 1$ pada taraf nyata $\alpha = 0,05$.

4. Uji Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis dilakukan dilakukan untuk melihat hasil belajar siswa setelah perlakuan diberikan kepada kedua kelas untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa. Pengujian dilakukan dengan dua cara, yaitu:

a. Uji Kesamaan Rata-rata Pretest (Uji Dua Pihak)

Uji dua pihak (*two tail*) digunakan untuk melihat bahwa kemampuan awal kedua kelas tidak berbeda secara signifikan, Uji dua pihak (*two tail*) digunakan jika persamaan populasi dalam hipotesis dinyatakan sama dengan (=) atau tidak sama dengan (\neq). Hipotesis yang diuji berbentuk:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

di mana :

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas kontrol.

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$ Kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen tidak sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas kontrol.

Keterangan:

\bar{x}_1 = Skor rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Skor rata-rata hasil belajar kelas kontrol

Jika data penelitian berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan pengujian hipotesis menggunakan uji-t dengan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.8)$$

di mana S^2 adalah varians gabungan yang dihitung dengan rumus :

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (3.9)$$

Keterangan :

t = Distribusi t

\bar{x}_1 = Nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Nilai rata-rata kelas kontrol

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

S_1 = standar deviasi kelas eksperimen

S_2 = standar deviasi kelas kontrol

Maka kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima jika $-t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)} < t < t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$, dengan $t_{(1-\frac{1}{2}\alpha)}$ didapat dari distribusi t dengan peluang $(1 - \frac{1}{2} \alpha)$ dan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$. Dan dalam hal lainnya, H_0 ditolak.

b. Uji Kesamaan Rata-rata Posttes (Uji Pihak Kanan)

Uji-t satu pihak digunakan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran CTL dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional terhadap hasil belajar peserta didik berdasarkan kemampuan akhir pada kedua kelas sampel. Uji satu sisi (*one tail*) digunakan jika parameter populasi dalam hipotesis dinyatakan lebih besar ($>$) atau lebih kecil (\leq). Hipotesis yang diuji berbentuk:

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Dimana:

μ_1 = Skor rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

μ_2 = Skor rata-rata hasil belajar kelas control

Rumus uji t yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

t = Distribusi t

\bar{x}_1 = Nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{x}_2 = Nilai rata-rata kelas kontrol

n_1 = jumlah sampel kelas eksperimen

n_2 = jumlah sampel kelas kontrol

S_1 = standar deviasi kelas eksperimen

S_2 = standar deviasi kelas kontrol

Kriteria pengujian adalah ditolak H_0 jika $t > t_{1-\alpha}$ diperoleh dari daftar distribusi t dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$. Dan dalam hal lainnya, H_0 ditolak.

di mana:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ Tidak ada perbedaan hasil belajar siswa pada materi pokok alat-alat optik di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Alasa menggunakan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning*.

$H_a : \mu_1 > \mu_2$ Ada perbedaan hasil belajar siswa pada materi pokok alat-alat optik di kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Alasa menggunakan model pembelajaran *Contrxtual Teaching and Learning*.