

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan adalah salah satu faktor yang sangat penting untuk meningkatkan sumber daya manusia (SDM), sejalan dengan itu kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut manusia untuk meningkatkan mutu pendidikan. Sesuai dengan UU Nomor 20 Tahun 2003 tentang pendidikan bahwa Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara.

Fisika merupakan salah satu bagian dari sains yang dibangun dari penalaran deduktif dan penemuan induktif (Pandia, 2005:17). Dalam pembelajaran Fisika perlu memperhatikan unsur sains sebagai ilmu pengetahuan teoritis yang diperoleh melalui cara yang khusus, yaitu melakukan pengamatan, percobaan, penyusunan teori, dan penyimpulan yang saling kait-mengkait antara cara satu dengan cara yang lain. Oleh karena itu, proses pembelajaran Fisika seharusnya tidak hanya menyangkut olah pikir, akan tetapi juga memperhatikan olah tangan melalui kerja praktek.

Kegiatan praktikum merupakan suatu cara penyajian pelajaran dimana mahasiswa melakukan percobaan melalui kerja praktek dengan melaksanakan

maupun membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari (Sudirman,1991:163). Kegiatan praktikum akan memberikan kesempatan pada mahasiswa untuk mengalami dan melakukan sendiri, mengikuti suatu proses, mengamati suatu objek, mencari, menganalisis, dan menarik kesimpulan secara mandiri. Hal ini sesuai dengan kurikulum kerangka kualifikasi nasional Indonesia (KKNI) yang memiliki kompetensi kognitif, psikomotorik, afektif, dan sifat. dimana pembelajaran Fisika hendaknya dilaksanakan secara penemuan dan penyelidikan ilmiah untuk menumbuhkan salah satu aspek penting kecakapan hidup yaitu kecakapan akademik (Depdiknas, 2006:377). Kecakapan akademik ini terkait dengan bidang pekerjaan yang lebih memerlukan pemikiran atau kerja intelektual (Depdiknas, 2009:20).

Pendekatan heuristik terbimbing dapat memfasilitasi proses pembelajaran melalui penemuan dan penyelidikan ilmiah. Menurut Donovan (2005:428), pada setiap aspek pendekatan heuristik terbimbing meyajikan perbedaan tantangan, dimana pada pelaksanaannya menekankan pada aktivitas berpikir disertai dengan aktivitas kinerja. Aktivitas berpikir (*mind-on*) adalah kemampuan mempertanyakan dan mencari jawaban sesuai dengan tingkat pengetahuan mahasiswa dalam memperoleh pemahaman, sedangkan aktivitas kinerja (*hand-on*) adalah kegiatan penyelidikan ilmiah untuk mencari dan menemukan pengetahuan melalui olah tangan atau kerja praktek. Pendekatan heuristik terbimbing sangat baik digunakan untuk mendesain pembelajaran dan mengembangkan kecakapan akademik, karena memberikan ruang kepada mahasiswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka sendiri (Knowlton 2007:234).

Salah satu mata kuliah yang menyelenggarakan kerja praktek atau kegiatan praktikum di FKIP Universitas HKBP Nommensen medan, mata kuliah Fisika Dasar I dan Fisika dasar II. Fisik dari mata kuliah fisika dasar I dan fisika dasar II merupakan mata kuliah prasyarat, artinya telah lulus fisika dasar I maka dapat mengkredit fisika dasar II. Jumlah Sistem Kredit Semester (SKS) pada mata kuliah fisika dasar II yaitu kuliah secara teori tiga SKS dan praktikum satu SKS. Praktikum pada mata kuliah Fisika Dasar terbagi menjadi dua yaitu praktikum Fisika Dasar I dan Fisika dasar II, ditawarkan pada semester berbeda. Mata kuliah pratikum fisika dasar bertujuan untuk memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang landasan Fisika bertolak dari pengetahuan Fisika yang telah diperoleh di SMA. Isi praktikum meliputi kegiatan pengenalan berbagai alat ukur dan melatih cara menggunakannya, mengenalkan dasar-dasar eksperimentasi dan melatih menerapkannya dalam praktikum, serta mengembangkan strategi kognitif yang menunjang mata kuliah Fisika Dasar.

Kegiatan praktikum Fisika Dasar meliputi tiga tahapan, pralaboratorium, kegiatan laboratorium, dan postlaboratorium. Tahap pralaboratorium merupakan kegiatan untuk mempersiapkan mahasiswa sebelum melakukan praktikum sesungguhnya yang meliputi pemahaman teori, penguasaan alat dan bahan, kemampuan mengidentifikasi variabel, serta metode pengambilan dan pengumpulan data. Tahap kegiatan laboratorium, mahasiswa melakukan kegiatan pengambilan data. Sedangkan pada tahapan postlaboratorium, mahasiswa melakukan pembuatan laporan dan seminar hasil penelitian. Diharapkan melalui

kegiatan praktikum Fisika Dasar ini dapat mengembangkan kecakapan akademik yang meliputi penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah.

Dari hasil penelitian ditemukan bahwa kecakapan akademik mahasiswa masih belum sesuai dengan harapan. Hal-hal dapat dilihat dari hasil tes penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah setelah mahasiswa mengikuti kegiatan praktikum yang masih kurang, dengan nilai rata-rata masing-masing 61,2 dan 60,5. Dari hasil tersebut mengindikasikan bahwa perlu disusun program pembelajaran yang fokus terhadap peningkatan kecakapan akademik. Menurut Herry (2008) program pembelajaran memiliki peran sangat strategis dalam pencapaian tujuan pendidikan yaitu sebagai sarana mengembangkan potensi untuk memperoleh pengetahuan baru.

Hasil survei lapangan terhadap program pembelajaran yang digunakan, ditemukan bahwa: (1) kerangka program hanya sebatas jadwal kegiatan praktikum, seharusnya kerangka program lebih ditekankan pada informasi umum dan garis-garis besar program pembelajaran (GBPP) sebagai landasan dan acuan perencanaan kegiatan praktikum; (2) perangkat pembelajaran yang telah dibuat hanya buku ajar dan lembar kegiatan praktikum sedangkan SAP belum ada, SAP ini penting untuk dikembangkan sebagai panduan dosen/ko-asisten dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran; dan (3) lembar penilaian tidak disertai dengan rubrik penilaian yang jelas, hal ini menyebabkan reliabilitas penilaian yang rendah. Dosen pembimbing praktikum Fisika berharap bahwa perlu dibuatkan program pembelajaran praktikum yang diorientasikan pada proses penemuan dan penyelidikan yang terbimbing.

Pelaksanaan pembelajaran masih terlihat beberapa kekurangan terutama dalam hal proses dan pembimbingan. Mahasiswa cenderung untuk melaksanakan instruksi yang diberikan pada langkah-langkah praktikum yang tertulis pada lembar kegiatan praktikum, hal ini secara tidak langsung akan mengurangi kemandirian mahasiswa menemukan sendiri pengetahuan baru dalam proses pembelajaran. Peran dosen/ko-asisten terlihat belum maksimal, hal ini karena dari kurangnya interaksi dengan mahasiswa untuk melakukan pembimbingan dan pencarian informasi terutama pada saat pengumpulan data dan seminar hasil praktikum. Peran dosen seharusnya sebagai fasilitator untuk membimbing praktikum, pemberi pertanyaan, penjelas ide, dan sebagai sumber rujukan.

Pengamatan terhadap penilaian praktikum Fisika Dasar, diketahui bahwa belum ada penilaian kinerja. Penilaian tahap akhir praktikum seharusnya tidak dilakukan dengan tes tulis saja, karena salah satu aspek yang dikembangkan pada mata kuliah praktikum adalah keterampilan laboratorium. Keterampilan laboratorium berhubungan dengan aktivitas kinerja (*hands-on activity*) sehingga perlu dibuatkan penilaian kinerja untuk mengetahui kemampuan kinerja. Penilaian kinerja mengharuskan peserta didik untuk mendemonstrasikan kinerja. Penilaian kinerja didefinisikan sebagai penilaian terhadap proses perolehan, penerapan pengetahuan dan keterampilan melalui proses pembelajaran yang menunjukkan kemampuan peserta didik dalam proses dan produk (Yudyanto, 2009:59).

Berdasarkan hasil temuan pada studi pendahuluan, maka perlu dikembangkan program pembelajaran yang berorientasi heuristik terbimbing. Diharapkan dengan program praktikum Fisika Dasar berorientasi heuristik

terbimbing dapat membimbing mahasiswa untuk menemukan konsep Fisika secara mandiri serta dapat meningkatkan kecakapan akademik.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka masalah yang dapat diidentifikasi dalam penelitian ini adalah :

- Proses pembelajaran kurang bervariasi
- Rendahnya kecakapan akademik mahasiswa
- Sumber belajar mahasiswa kurang
- Keaktifan mahasiswa saat belajar masih kurang
- Rendahnya keterampilan ilmiah mahasiswa

### **C. Batasan Masalah**

Mengingat banyaknya masalah yang mempengaruhi kecakapan akademik mahasiswa, waktu, biaya, serta kemampuan peneliti, maka penulis membatasi penelitian ini dengan batasan masalah sebagai berikut:

1. Program pembelajaran yang dikembangkan adalah kerangka program pembelajaran heuristik terbimbing pada materi rangkaian sederhana.
2. Penelitian dilakukan pada mahasiswa prodi pendidikan Fisika FKIP Universitas HKBP Nomensen Medan semester II.
3. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui peningkatan kecakapan akademik mahasiswa.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka masalah dalam penelitian ini secara umum dapat dirumuskan sebagai berikut: “Bagaimana keefektifan program pembelajaran praktikum Fisika Dasar berorientasi heuristik terbimbing untuk meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa?”

Untuk menjawab permasalahan umum tersebut, maka perlu dijawab rincian masalah yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kecakapan akademik mahasiswa dengan menerapkan program pembelajaran heuristik terbimbing?
2. Bagaimana peningkatan kecakapan akademik mahasiswa dengan menerapkan program pembelajaran heuristik terbimbing?
3. Bagaimana respons mahasiswa terhadap program pembelajaran heuristik terbimbing?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rincian rumusan masalah yang telah dikemukakan pada bagian sebelumnya, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan kecakapan akademik mahasiswa setelah menerapkan program pembelajaran heuristik terbimbing.
2. Mengetahui peningkatan kecakapan akademik mahasiswa setelah menerapkan program pembelajaran heuristik terbimbing.
3. Mengetahui tingkat respons mahasiswa terhadap program pembelajaran heuristik terbimbing.

## **F. Manfaat Penelitian**

Berdasarkan tujuan penelitian, maka manfaat yang diharapkan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat bermanfaat untuk menambah ilmu bagi peneliti tentang masalah yang dihadapi dalam pembelajaran praktikum fisika.
2. Sebagai bahan pertimbangan bagi sekolah untuk mengatasi masalah pembelajaran praktikum fisika yang dialami guru maupun siswa.
3. Sebagai bahan masukan bagi dosen dalam mengefektifkan proses pembelajaran praktikum untuk meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa.
4. Sebagai bahan rujukan bagi peneliti selanjutnya.

## **G. Definisi Operasional**

Untuk menghindari perbedaan pemahaman tentang maksud dari penelitian ini, maka perlu adanya penjelasan beberapa istilah yaitu:

1. Program pembelajaran adalah seperangkat cara dan rencana terorganisasi yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan belajar mengajar yang meliputi kerangka program pembelajaran, perangkat pembelajaran, dan lembar penilaian (Djohar, 2003:2).
2. Praktikum adalah suatu cara penyajian pelajaran dimana peserta didik melakukan percobaan melalui kerja praktek dengan melaksanakan maupun membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari (Sudirman,1991:163).

3. Heuristik terbimbing adalah suatu pendekatan yang menekankan penemuan dan penyelidikan melalui proses pembimbingan (Depdiknas, 2008b:36)
4. Kecakapan akademik merupakan kemampuan terkait dengan bidang pekerjaan yang memerlukan pemikiran atau kerja intelektual yang meliputi: penguasaan pengetahuan, keterampilan ilmiah, dan bersikap ilmiah (Depdiknas, 2009:20)

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Kerangka Teoritis**

##### **1. Pengertian Program Pembelajaran**

Untuk mencapai tujuan pendidikan pada setiap satuan pendidikan perlu disusun program pembelajaran. Menurut Royse (2006:5) program adalah suatu kegiatan terorganisasi yang dibentuk untuk mencapai tujuan. Program sebagai suatu kegiatan terorganisasi bukanlah tindakan pengaturan secara acak tetapi merupakan suatu rangkaian perencanaan tindakan yang didesain untuk menyelesaikan berbagai permasalahan. Sedangkan menurut Herry (2008:8.7) program diartikan sebagai seperangkat rencana dan pengaturan yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan.

Pembelajaran merupakan suatu proses komunikasi transaksional yang bersifat timbal balik antara pendidik dan peserta didik untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan (Herry, 2008:9.4). Komunikasi transaksional adalah bentuk komunikasi yang dapat diterima, dipahami, dan disepakati oleh pihak-pihak yang terkait dalam proses pembelajaran.

Program pembelajaran merupakan satu kesatuan dimana program berbicara pada tataran konsep, rancangan dan desain sedangkan pembelajaran berbicara pada tataran implementasi, proses dan penerapan. Atas dasar istilah program dan pembelajaran secara bersama-sama dipergunakan oleh satuan pendidikan dalam rangka menyusun program pendidikannya. Maka program pembelajaran diartikan

sebagai seperangkat cara dan rencana terorganisir yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan belajar mengajar mencapai tujuan tertentu.

## **2. Pengembangan Program Pembelajaran**

### *a. Pengembangan Kerangka Program Pembelajaran*

Kegiatan ini bertujuan untuk membuat kerangka program yang menjadi landasan pembuatan program kegiatan perkuliahan. Kerangka program terdiri dari deskripsi mata kuliah, Garis Besar Program Pembelajaran (GBPP), dan silabus. Langkah-langkah pengembangan kerangka program meliputi: (1) menyusun deskripsi mata kuliah; (2) menyusun tujuan kurikuler; (3) merumuskan tujuan instruksional; (4) menetapkan pokok bahasan serta sub pokok bahasan; (3) pendekatan pembelajaran secara umum; (4) cara penilaian hasil belajar mahasiswa; (5) buku sumber yang disarankan. Tujuan kurikuler adalah tujuan setiap mata kuliah selama program itu diajarkan yang terdiri dari Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD), sedangkan tujuan instruksional adalah tujuan satuan-satuan pelajaran atau pokok-pokok bahas yang lebih khusus dari tujuan kurikuler. Apabila kelima kegiatan tersebut telah dikerjakan, maka kegiatan selanjutnya ialah menyusun GBPP. Dari GBPP yang telah disusun kemudian dijabarkan dalam bentuk silabus. GBPP dan silabus inilah yang akan digunakan oleh dosen sebagai patokan/acuan dalam pelaksanaan proses belajar mengajar (Djohar, 2003:4).

### *b. Pengembangan Program Pembelajaran Kegiatan Perkuliahan*

Mengembangkan program pembelajaran di kelas dosen perlu mengolah silabus lebih lanjut ke dalam bentuk satuan acara perkuliahan (SAP). Pada dasarnya SAP adalah terjemahan dari persepsi dosen terhadap mata kuliah yang menjadi wewenangnya berdasarkan pemahamannya terhadap kurikulum. Oleh karena itu, apabila pemahaman dosen terhadap kurikulum yang berlaku belum sepenuhnya secara komprehensif maka akan mengakibatkan perencanaan dan pelaksanaan proses belajar mengajar tidak sesuai dengan harapan dan besar kemungkinannya tujuan dari kurikulum itu tidak tercapai.

SAP tersebut terdiri atas: (1) Tujuan instruksional; (2) materi pelajaran; (3) strategi belajar-mengajar; (4) media pembelajaran; dan (5) penilaian hasil belajar. Atas dasar SAP di atas dosen diharapkan akan mengelola proses belajar mengajar secara efektif dan efisien (Djohar, 2003:5).

#### 1) Tujuan Instruksional

Tujuan instruksional merupakan rumusan kemampuan yang diharapkan dimiliki peserta didik setelah mempelajari suatu topik atau bahasan tertentu. Dalam mengembangkan tujuan instruksional yang harus ditentukan adalah kemampuan apa yang harus dimiliki mahasiswa untuk dapat dinyatakan berhasil atau lulus dari suatu mata kuliah. Syarat-syarat yang harus dipenuhi dalam menyusun tujuan instruksional adalah: (1) Menggambarkan apa yang diharapkan dapat dilakukan oleh mahasiswa dengan menggunakan kata kerja yang menunjukkan tingkah laku yang dapat diamati; (2) Menggambarkan kondisi atau lingkungan yang menunjang tingkah laku mahasiswa, berupa lingkungan fisik

atau psikologis; (3) Menunjukkan mutu tingkah laku yang diharapkan dilakukan mahasiswa dalam bentuk ketepatan atau ketelitian, kecepatan, panjangnya dan frekuensi respons (Herry, 2008)

## 2) Materi ajar

Materi ajar dapat diajarkan dengan menggunakan bahan ajar. Bahan ajar disusun atas topik/pokok bahasan dan sub topik/sub pokok bahasan. Tiap topik atau sub topik mengandung ide pokok yang relevan dengan tujuan instruksional. Topik atau sub topik tersebut disusun dalam sekuens yang membentuk suatu sekuens bahan ajar. Ada beberapa cara untuk menentukan atau menyusun sekuens bahan ajar diantaranya: (1) sekuen kronologis; (2) sekuen kausal; (3) sekuen struktural; dan (4) sekuen logis (Djohar, 2008:10.35).

## 3) Menentukan Strategi

Berbagai metode dapat dikembangkan dan digunakan dalam suatu kegiatan pembelajaran. Tidak ada satu strategi yang selalu sesuai untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Artinya tidak semua kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan hanya satu strategi saja, tetapi dapat dilakukan dengan menggunakan variasi strategi mengajar. Terdapat beberapa faktor yang dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam memilih strategi pembelajaran yaitu: (1) tujuan instruksional; (2) karakteristik mata kuliah; (3) kemampuan dosen; dan (4) fasilitas yang tersedia (Herry, 2008:11.12).

## 4) Menentukan media pembelajaran

Media pembelajaran merupakan segala macam bentuk perangsang dan alat yang disediakan untuk mendorong mahasiswa belajar. Terdapat beberapa faktor

yang dapat digunakan sebagai pertimbangan pemilihan media pembelajaran yaitu: (1) tujuan instruksional; (2) situasi belajar; (3) kemudahan; (4) ekonomis; (5) fleksibilitas; (6) kepraktisan; (7) kemampuan dosen (Herry, 2008:11.24).

#### 5) Penilaian dan evaluasi

Untuk mengetahui tingkat pencapaian tujuan instruksional, perumusan alat evaluasi dilakukan setelah perumusan tujuan instruksional. Dalam kegiatan ini perlu ditentukan: (1) evaluasi yang dilaksanakan; (2) jenis alat evaluasi yang digunakan; (3) alat evaluasinya sendiri yang berdasarkan tujuan instruksional yang telah dirumuskan (Herry, 2008:8.38). Pedoman dan kriteria penilaian disusun berdasarkan indikator yang muncul sesuai dengan tujuan penilaian. Pedoman penilaian dapat menggunakan bentuk *check list* maupun *rating scale* dan diwujudkan dalam bentuk skor. Kriteria skor didasarkan pada pedoman penilaian yang ada pada satuan pendidikan masing-masing

### 3. Pengertian dan Manfaat Praktikum

Praktikum merupakan bagian integral dari kegiatan belajar mengajar (pembelajaran) Fisika. Kegiatan praktikum merupakan suatu cara penyajian pelajaran dimana peserta didik melakukan percobaan melalui kerja praktek dengan mengalami maupun membuktikan sendiri sesuatu yang dipelajari (Sudirman,1991:163). Hal ini menunjukkan betapa pentingnya peranan kegiatan praktikum untuk mencapai tujuan dari pembelajaran Fisika.

Woolnough (dalam Rustaman, 2005) menyatakan tiga manfaat kegiatan praktikum Fisika. *Pertama*, praktikum membangkitkan motivasi belajar Fisika.

Peserta didik yang termotivasi untuk belajar akan bersungguh-sungguh dalam mempelajari sesuatu. Melalui kegiatan praktikum peserta didik diberikan kesempatan untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa. Prinsip ini akan menunjang kegiatan praktikum dimana mahasiswa menemukan pengetahuan melalui eksplorasinya terhadap alam. *Kedua*, praktikum mengembangkan keterampilan dasar melakukan eksperimen. Melakukan eksperimen merupakan kegiatan yang banyak dilakukan oleh para ilmuwan. Untuk melakukan eksperimen ini diperlukan beberapa keterampilan dasar seperti mengamati, mengestimasi, mengukur, dan memanipulasi peralatan Fisika. Dengan kegiatan praktikum, mahasiswa dilatih untuk mengembangkan kemampuan beres eksperimen dengan melatih kemampuan mereka dalam mengobservasi dengan cermat, mengukur secara akurat dengan alat ukur yang sederhana atau lebih canggih, menggunakan dan menangani alat secara aman, merancang, melakukan dan menginterpretasikan eksperimen. *Ketiga*, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah.

#### **4. Bentuk Kegiatan Praktikum**

Woolnough et.al (dalam Rustaman, 2000) mengemukakan bahwa bentuk praktikum bisa berupa latihan, investigasi (penyelidikan) atau bersifat pengalaman. Bentuk praktikum yang dipilih hendaknya disesuaikan dengan aspek tujuan dari praktikum yang diinginkan. Bentuk praktikum latihan digunakan untuk mendukung aspek tujuan mengembangkan keterampilan dasar. Keterampilan dikembangkan melalui latihan-latihan menggunakan alat, mengobservasi, mengukur dan kegiatan lainnya.

Bentuk praktikum bersifat investigasi (penyelidikan) digunakan untuk aspek tujuan kemampuan memecahkan masalah. Dalam bentuk ini, kemampuan bekerja mahasiswa dikembangkan seperti seorang saintis. Melalui kegiatan praktikum mahasiswa memperoleh pengalaman mengidentifikasi masalah nyata yang dirasakannya, merumuskan masalah tersebut secara operasional, merancang cara terbaik untuk memecahkan masalahnya, dan mengevaluasi hasilnya. Bentuk praktikum investigasi ini memberi kesempatan mahasiswa untuk belajar berpikir divergen dan memberi pengalaman merekayasa suatu proses yang diperlukan dalam mengembangkan teknologi.

Bentuk praktikum bersifat memberi pengalaman digunakan untuk aspek tujuan peningkatan pemahaman materi pelajaran. Kontribusi praktikum dalam meningkatkan pemahaman terhadap materi pelajaran dapat terwujud apabila mahasiswa diberi pengalaman untuk mengindra fenomena alam dengan segenap inderanya (peraba, penglihatan, pembau, pengecap, dan pendengar). Pengalaman langsung mahasiswa terhadap fenomena alam menjadi prasyarat penting untuk mendalami dan memahami materi pelajaran. Apabila kegiatan praktikum berformat *discovery*, fakta-fakta yang diamati menjadi landasan pembentukan konsep atau prinsip dalam pikirannya. Apabila kegiatan praktikum bersifat verifikasi, fakta-fakta yang diamati menjadi bukti konkrit kebenaran konsep atau prinsip yang dipelajarinya, sehingga pemahaman mahasiswa lebih mendalam (Rustaman, 2000). Dalam melaksanakan kegiatan praktikum, tentu saja diperlukan sarana penunjang yang akan menjadikan kegiatan praktikum berjalan dengan baik.

Sarana penunjang yang dimaksud adalah ruangan yang disebut dengan laboratorium dan peralatan yang diperlukan dalam kegiatan praktikum.

## **5. Pendekatan Heuristik**

### *a. Pengertian Pendekatan Heuristik*

Heuristik berasal dari bahasa Yunani yaitu *heuriskein* yang berarti saya menemukan. Menurut Howe et.al (1993:197), heuristik adalah proses belajar bagaimana untuk belajar. Heuristik memiliki aspek mirip dengan proses metakognisi. Metakognisi diarahkan dan difokuskan pada berpikir tentang berpikir. Metakognisi kemudian memfokuskan pada keterampilan mental dan proses yang digunakan dalam situasi masalah tertentu. Menurut Robert Sternberg (dalam Howe et.al, 1993:198) menggambarkan keterampilan metakomponensial dan pemrosesan informasi sebagai keterampilan metakognitif yang digunakan dalam mencari dan menggambarkan masalah, perencanaan apa yang harus dilakukan dalam mencari solusi suatu masalah, melaksanakan rencana, monitoring dan menilai tindakan.

Pendekatan heuristik merupakan suatu bentuk perancangan pembelajaran dari berbagai aspek pembentukan sistem instruksional yang mengarah pada pengaktifan peserta didik mencari dan menemukan fakta, prinsip dan konsep yang mereka butuhkan (Sagala, 2006:81). Pendekatan ini merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menyajikan sejumlah data dan mahasiswa diminta untuk membuat kesimpulan menggunakan data tersebut.

Pada dasarnya heuristik meliputi dua substrategi yaitu penemuan (*discovery*) dan penyelidikan (*inquiry*) (Depdiknas, 2008b:36). Penemuan, yaitu mahasiswa diharuskan menemukan prinsip atau hubungan yang sebelumnya tidak diketahuinya yang merupakan akibat dari pengalaman belajarnya yang telah “diatur” secara cermat dan seksama oleh Dosen. Penyelidikan, yaitu mahasiswa bebas memilih atau menyusun objek yang dipelajarinya mulai dari menentukan masalah, mengumpulkan data, analisis data hingga pada kesimpulannya yaitu mahasiswa menemukan sendiri (Sagala, 2006:82).

Menurut Piaget (dalam Slavin, 2004:45) prinsip-prinsip pembelajaran harus menekankan pada (1) pembelajaran melalui penemuan, pengalaman nyata dan pemanipulasian alat, bahan dan media belajar yang lain; (2) peran pendidik sebagai seseorang yang menyiapkan lingkungan yang memungkinkan peserta didik memperoleh berbagai pengalaman belajar yang luas. Pembelajaran dengan menerapkan pendekatan heuristik dapat berperan dalam pembentukan sistem instruksional yang mengarah pada pengaktifan peserta didik mencari dan menemukan sendiri fakta, prinsip, dan konsep yang mereka butuhkan.

*b. Kelebihan dan Kelemahan Pendekatan Heuristik*

Menurut Knowlton et.al (2007:234) pendekatan heuristik sangat baik digunakan untuk mendesain pembelajaran dan mengembangkan keterampilan proses, karena memberikan ruang kepada mahasiswa belajar sesuai dengan gaya belajar mereka. Pendekatan heuristik merupakan pendekatan yang menekankan pada pengembangan aspek kognitif, afektif dan psikomotor secara seimbang sehingga akan dapat menghasilkan kebermaknaan (Depdiknas, 2008:40-41). Pada

setiap aspek pendekatan heuristik meyajikan perbedaan tantangan, dimana pada pelaksanaannya menekankan pada kemampuan berpikir dalam menjelaskan ide (berisi konsep dan teori) disertai dengan aktivitas melalui penyelidikan ilmiah (Donovan et.al, 2005:428).

Disamping kelebihan seperti yang telah dijelaskan, pendekatan heuristik juga memiliki kelemahan antara lain: (1) tidak semua peserta didik cocok dengan pendekatan ini; (2) pendidik kurang biasa menggunakan pendekatan ini karena faktor kemampuan; (3) pendekatan ini kurang cocok bagi peserta didik yang lamban; dan (4) pendekatan ini menuntut perlengkapan yang memadai.

c. *Prosedur Pendekatan Heuristik*

Pendekatan heuristik memiliki beberapa prosedur yang meliputi: (1) *Stimulation* yaitu pengajuan permasalahan; (2) *Problem statement* yaitu mengidentifikasi permasalahan dengan cara membuat rumusan masalah dalam bentuk pertanyaan maupun hipotesis; (3) *Data collection* yaitu mengumpulkan berbagai informasi yang relevan untuk membuktikan hipotesis; (4) *Data processing* yaitu pengolahan informasi (5) *Verification* yaitu menafsirkan informasi yang telah diperoleh; dan (6) *Generalization* yaitu menarik generalisasi atau kesimpulan tertentu (Rusyan, 1994:177).

Hal-hal yang perlu diperhatikan demi efektifnya program pembelajaran dengan menggunakan pendekatan heuristik antara lain sebagai berikut: (a) Dosen harus membuat perencanaan tentang apa yang harus digali, dicari, diamati, dan ditemukan oleh mahasiswa; (b) Dosen harus memberi motivasi dan semangat yang memadai kepada mahasiswa agar penemuan berjalan dengan baik; (c) Dosen

harus memberikan kejelasan yang optimal tentang sasaran, langkah, dan cara-cara penemuan dan penyelidikan kepada seluruh mahasiswa; (d) Dosen harus dapat bertindak sebagai pembimbing dan fasilitator yang memadai dan dapat bertindak objektif (Fachrudin, 1989).

## **6. Pembelajaran Terbimbing**

### *a. Pengertian Pembelajaran Terbimbing*

Pembelajaran terbimbing merupakan teknik pembelajaran berupa pemberian arahan atau tuntunan yang dilakukan pendidik kepada peserta didik secara langsung dengan mempelajari apa yang telah diketahui dan dipahami peserta didik sebelum membuat poin-poin pengajaran (Silberman, 2007:116). Dalam pembelajaran terbimbing ini, pendidik adalah fasilitator dimana pendidik membimbing tentang hal-hal yang diperlukan peserta didik. Dalam model ini, peserta didik didorong untuk berpikir sendiri, menganalisis sendiri, sehingga dapat menemukan prinsip umum berdasarkan bahan atau data yang telah disediakan pendidik. Sampai seberapa jauh peserta didik dibimbing, tergantung pada kemampuannya dan materi yang sedang dipelajari.

Perlu diingat bahwa memang pembelajaran ini memerlukan waktu yang relatif banyak dalam pelaksanaannya, akan tetapi hasil belajar yang dicapai tentunya sebanding dengan waktu yang digunakan. Pengetahuan yang baru akan melekat lebih lama apabila peserta didik dilibatkan secara langsung dalam proses pemahaman dan mengkonstruksi sendiri konsep atau pengetahuan tersebut

pembelajaran terbimbing ini bisa dilakukan baik secara perseorangan maupun kelompok.

Dalam memberikan pembimbingan hendaknya mengarahkan kepada proses pemecahan masalah melalui *scaffolding*. *Scaffolding* yaitu memberikan dukungan untuk belajar dan pemecahan masalah. Dukungan tersebut dapat berupa petunjuk, peringatan, dorongan, pertanyaan pemandu (*guiding question*) merinci masalah kedalam langkah-langkah, pemberian contoh atau tindakan lain yang memungkinkan peserta didik tumbuh mandiri sebagai peserta didik (Vygotsky dalam Nur, 2008:10).

*b. Pembelajaran Terbimbing Melalui Pertanyaan Pemandu*

Pembelajaran terbimbing yang dilakukan pada penelitian ini akan ditekankan pada penggunaan pertanyaan pemandu (*guiding question*). Tugas dosen adalah mengorientasikan mahasiswa pada permasalahan melalui serangkaian pertanyaan pemandu untuk topik Fisika tertentu. Pertanyaan pemandu ini akan diterapkan pada tahapan pralaboratorium.

Menurut Traver (dalam Suprpto, 2009:5), pertanyaan pemandu merupakan pertanyaan yang diberikan kepada peserta didik yang membantu mereka dalam mencari pemahaman terhadap konsep tertentu. Cara ini membantu memfokuskan pelajaran pada topik tertentu dan membantu menunjukkan koherensi diantara unit-unit pembelajaran. Menurut Frey et.al (2010:86-88), terdapat beberapa jenis pertanyaan pemandu diantaranya:

- 1) Pertanyaan elisitasi (*elicitation question*)

Pertanyaan ini merupakan jenis pertanyaan yang digunakan untuk mengecek pemahaman dengan cara mengajak peserta didik menjelaskan suatu informasi berupa konsep maupun kemampuan yang telah dimiliki sebelumnya. Fokus pertanyaan pada jenis ini adalah fakta konkrit. Tipe pertanyaannya meliputi “siapa, apa, kapan, mengapa, dimana dan bagaimana”.

2) Pertanyaan elaborasi (*elaboration question*)

Pertanyaan ini merupakan jenis pertanyaan yang bertujuan untuk mengembangkan respons peserta didik melalui pemberian kesempatan untuk mendemonstrasikan pemahaman. Pertanyaan pada jenis ini selalu dimulai dengan pertanyaan elisitasi, sehingga pendidik akan mengetahui kemungkinan pemahaman peserta didik. Contoh tipe pertanyaan: “dapatkah kamu menjelaskan tentang hal tersebut?”

3) Pertanyaan klarifikasi (*clarification question*)

Pertanyaan ini merupakan jenis pertanyaan tambahan untuk memperinci sesuatu lebih lanjut melalui ekspose pengetahuan. Contoh tipe pertanyaan: “Mengapa kamu memilih jawaban tersebut?”

4) Pertanyaan divergen (*divergent question*)

Pertanyaan ini merupakan jenis pertanyaan yang diberikan untuk menemukan bagaimana peserta didik menggunakan pengetahuan yang ada untuk merumuskan pemahaman baru. Contoh “mengapa tegangan berpengaruh terhadap kuat arus listrik?”

5) Pertanyaan heuristik (*heuristic question*)

Pertanyaan ini merupakan jenis pertanyaan yang diberikan untuk menentukan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan. Contoh tipe pertanyaan: “bagaimana cara kamu merancang percobaan untuk menentukan besarnya kapasitansi kapasitor pada suatu rangkaian?”

6) Pertanyaan inventif (*inventive question*)

Pertanyaan ini merupakan jenis pertanyaan yang mendorong mahasiswa untuk berpikir imajinatif. Contoh tipe pertanyaan “Seandainya pada saat kamu melakukan praktikum terjadi konsleting yang menyebabkan kerusakan pada rangkaianmu, apa yang akan kamu lakukan?”.

Pertanyaan pemandu memiliki karakteristik: berupa pertanyaan pembuka yang memfokuskan pada topik tertentu, bukan penentu tetapi jawaban peserta didik diharapkan sebagai usaha ke level kognitif lebih tinggi, memuat kekuatan emosi dan intelektual, ringkas mengandung sedikit kata tetapi banyak harapan. Mengingat bahwa pertanyaan pemandu adalah untuk mengorientasikan mahasiswa pada permasalahan pembelajaran maka tujuannya adalah menciptakan tahapan pembelajaran menjadi milik mahasiswa. Menurut Traver (dalam Suprpto, 2009) dalam mengembangkan pertanyaan pemandu perlu berpegang pada pedoman berikut, yaitu: (a) penentuan tema atau konsep yang akan dipelajari; (b) pembuatan daftar pertanyaan yang dapat membuat peserta didik berpikir dan jangan membuat pertanyaan yang tertuju pada kesimpulan dan penyelidikan, tetapi disarankan untuk menunggu jawaban peserta didik agar didapatkan beberapa kemungkinan jawaban; (c) jika satuan yang dibahas terdiri

dari beberapa disiplin ilmu, maka pertanyaan dapat berupa berbagai macam pandangan; dan (d) menggunakan kalimat pertanyaan “siapa, kapan, mengapa, dimana dan bagaimana”.

*c. Kelebihan Pembelajaran Terbimbing*

Melalui pembelajaran terbimbing, peserta didik dihadapkan kepada situasi di mana mereka bebas menyelidiki, menarik kesimpulan, menerka, dan mencoba-coba (*trial and error*) hendaknya dianjurkan (Susanto, 2009:115). Dosen bertindak sebagai penunjuk jalan, ia membantu mahasiswa agar mempergunakan ide, konsep, dan keterampilan yang sudah mereka pelajari sebelumnya untuk mendapatkan pengetahuan yang baru. Pengajuan pertanyaan yang tepat oleh dosen akan merangsang kreativitas peserta didik dan membantu mereka dalam menemukan pengetahuan yang baru tersebut. Pembelajaran ini sangat berguna untuk mengajarkan konsep-konsep abstrak (Silberman, 2007:116).

*d. Prosedur pembelajaran terbimbing*

Menurut Silberman (2007:116) prosedur pembelajaran terbimbing adalah :

- (1) Memberi pertanyaan pancingan kepada peserta didik tentang materi yang akan diberikan, sehingga mahasiswa mempunyai gambaran atau hipotesis awal tentang konsep-konsep Fisika yang akan dipelajari;
- (2) membagi mahasiswa menjadi berpasangan atau ber-sub-kelompok untuk mempertimbangkan respon-respon mereka tentang pertanyaan dari mahasiswa;
- (3) Dosen menyampaikan poin-poin utama yang akan diajarkan;
- (4) menggabungkan kembali seluruh kelas dan mencatat gagasan-gagasan mahasiswa tentang pertanyaan dari dosen;
- (5) Mahasiswa bersama-sama dengan dosen menyimpulkan materi yang dipelajari.

## 7. Pembelajaran Heuristik Terbimbing

Pembelajaran heuristik terbimbing merupakan suatu pembelajaran terintegrasi antara pendekatan heuristik dengan pembelajaran terbimbing. Hal yang paling penting dalam pembelajaran heuristik terbimbing pada bahasan sebelumnya adalah pembelajaran yang menekankan pada penemuan dan penyelidikan yang dilakukan peserta didik melalui arahan atau panduan. Heuristik terbimbing tidak membatasi penemuan tentang sesuatu yang sama sekali baru, seperti sebuah temuan atau teori. Heuristik terbimbing melibatkan mahasiswa menemukan arti, kemampuan mengorganisasi, dan struktur ide.

Menurut Bruner (dalam Sagala, 2003:35), mengkonstruksi pengetahuan berdasarkan masalah dengan strategi heuristik terbimbing melibatkan tiga fase yaitu: (1) memperoleh informasi, yaitu melalui penambahan pengetahuan, memperhalus dan memperdalam, dan informasi yang bertentangan dengan apa yang dimiliki sebelumnya; (2) melakukan transformasi, yaitu informasi itu harus dianalisis, diubah atau ditransformasi kedalam bentuk yang lebih abstrak atau konseptual agar dapat digunakan untuk hal-hal yang lebih luas. dalam hal ini bantuan pendidik sangat diperlukan; dan (3) mengevaluasi, yaitu tahapan menilai manakah pengetahuan yang diperoleh dan ditransformasikan itu dapat dimanfaatkan untuk memahami gejala-gejala lain.

### a. Prinsip Pendekatan Heuristik Terbimbing

Prinsip pendekatan heuristik terbimbing oleh Rusyan (1994:115) adalah: (1) aktivitas peserta didik menjadi fokus perhatian utama dalam belajar; (2) berpikir logis adalah cara yang paling utama dalam menemukan sesuatu; (3) proses

mengetahui dari sesuatu yang sudah diketahui menuju kepada yang belum diketahui adalah jalan pelajaran yang paling rasional dalam pelajaran di sekolah; (4) pengalaman yang penuh tujuan adalah tonggak dari usaha pembelajaran peserta didik kearah belajar berbuiat, bekerja dan berusaha; (5) perkembangan mental seseorang berlangsung selama ia berpikir dan belajar mandiri. Dengan prinsip ini menunjukkan bahwa strategi heuristik dapat mendorong mahasiswa bersikap berani untuk berpikir ilmiah dan mengembangkan berpikir mandiri.

Menurut Piaget (dalam Slavin, 2004:45), proses pembelajaran perlu memperhatikan (1) kemampuan berpikir atau proses mental, tidak sekedar pada hasilnya; (2) peran peserta didik untuk mandiri dan terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran; (3) perbedaan individu dalam kemajauan perkembangan. Jika pembelajaran berlangsung seperti yang telah dijelaskan di atas maka pembelajaran akan menimbulkan makna yang berarti (*meaningfull*). Menurut Ausubel (dalam Samudra, 2009:12) belajar bermakna merupakan suatu proses yang menghubungkan informasi dengan struktur pengertian yang sudah dimiliki seseorang. Belajar bermakna terjadi jika peserta didik mencoba menghubungkan fenomena baru kedalam struktur pengetahuan mereka.

#### *b. Kelebihan Menggunakan Pendekatan Heuristik Terbimbing*

Jarome Bruner (dalam Sagala, 2003:34) pemimpin gerakan pengajaran penemuan, menguraikan empat alasan untuk menggunakan pendekatan ini: (1) mengembangkan pemikiran tingkat tinggi; (2) motivasi intrinsik lebih baik dari pada ekstrinsik; (3) belajar menemukan. (4) memelihara memori/ingatan. Melalui heuristik terbimbing, peserta didik dapat belajar secara perlahan bagaimana

mengorganisir dan melakukan penyelidikan secara mandiri. Salah satu manfaat terbesar dari pendekatan heuristik terbimbing adalah menjadi alat bantu retensi memori yang baik dan dapat diterapkan pada situasi yang baru.

*c. Prosedur Pendekatan Heuristik Terbimbing*

Berdasarkan pengertian, prinsip, prosedur dan kelebihan pendekatan heuristik dan pembelajaran terbimbing, maka kegiatan yang akan dilakukan pada penelitian ini merupakan hasil adaptasi dan pengembangan dari kedua pendekatan tersebut. Prosedur pendekatan heuristik terbimbing yang telah dikembangkan adalah sebagai berikut: (1) membuat pertanyaan pancingan; (2) membimbing peserta didik melalui pertanyaan pemandu; (3) melaksanakan kegiatan heuristik; (4) membahas hasil kegiatan; (5) memberikan umpan balik; (6) memantapkan pemahaman konsep dan generalisasi hasil kegiatan.

## **8. Kecakapan Akademik**

*a. Kecakapan Akademik Sebagai Komponen Penting Kecakapan Hidup*

Kecakapan hidup merupakan salah satu fokus analisis dalam pengembangan kurikulum pendidikan. Menurut Depdiknas (2009:8) bahwa pendidikan kecakapan hidup adalah kecakapan-kecakapan yang secara praktis dapat membekali peserta didik dalam mengatasi persoalan hidup dan kehidupan. Kecakapan hidup tidak hanya terkait masalah ekonomi secara sempit, seperti keterampilan untuk bekerja, tetapi bahan pelajaran dipahami oleh peserta didik untuk mengembangkan kecakapan hidup yang akan digunakan untuk menghadapi kenyataan hidup (Anwar, 2004:30).

Kecakapan hidup pada dasarnya merupakan interaksi berbagai pengetahuan dan kecakapan yang sangat penting dimiliki oleh seseorang sehingga ia dapat hidup mandiri (Fahrudin, 2007:1). Kecakapan hidup tersebut diharapkan dapat dicapai melalui berbagai pengalaman belajar peserta didik. Dari berbagai pengalaman mempelajari berbagai materi pembelajaran, diharapkan peserta didik memperoleh hasil samping yang positif berupa upaya memanfaatkan pengetahuan, konsep, prinsip dan prosedur untuk memecahkan masalah baru dalam bentuk kecakapan hidup.

Dilihat dari konsepnya, kecakapan hidup dibagi menjadi dua jenis utama yaitu kecakapan hidup generik dan kecakapan hidup spesifik. Kecakapan hidup generik merupakan jenis kecakapan yang berhubungan dengan personal dan sosial, sedangkan kecakapan hidup spesifik merupakan kecakapan untuk menghadapi pekerjaan atau situasi tertentu seperti kecakapan vokasional dan kecakapan akademik (Depdiknas, 2009:9). Dari jenis kecakapan hidup tersebut hendaknya diupayakan pencapaiannya dengan mengintegrasikannya pada topik dan pengalaman belajar yang relevan dengan kehidupan sehari-hari (Depdiknas, 2008:9).

#### *b. Pengertian dan Aspek Kecakapan Akademik*

Jenis kecakapan hidup yang perlu ditingkatkan dalam pembelajaran sains sebagai pengetahuan teoritis yang diperoleh dengan cara melakukan pengamatan dan percobaan adalah kecakapan akademik. Menurut Suprpto (2009:15) kecakapan akademik merupakan kecakapan yang dimiliki seseorang untuk dapat menghadapi problema hidup dan kehidupan secara wajar tanpa merasa tertekan,

kemudian secara proaktif mencari serta menemukan solusi hingga akhirnya mampu mengatasinya. Kecakapan akademik juga terkait dengan bidang pekerjaan yang lebih memerlukan pemikiran atau kerja intelektual (Depdiknas, 2009:20).

Kecakapan akademik memiliki beberapa aspek penting. Direktorat kepemudaan (dalam Fahrudin, 2007:4), mengemukakan bahwa kecakapan akademik merupakan kecakapan yang meliputi: (1) kemampuan mengidentifikasi variabel; (2) kemampuan menjelaskan hubungan variabel dengan gejala; (3) kemampuan merumuskan hipotesis; (4) kemampuan merancang penelitian; dan (5) kemampuan melaksanakan penelitian. Anwar (2004:30) berpendapat bahwa kecakapan akademik meliputi (1) melakukan identifikasi variabel dan menjelaskan hubungannya; (2) merumuskan hipotesis terhadap suatu kejadian dan (3) merancang dan melaksanakan penelitian untuk membuktikan suatu gagasan atau keingintahuan. Sementara itu menurut Depdiknas (2009:20), kecakapan akademik meliputi: (1) menguasai pengetahuan; (2) merancang dan melakukan penelitian ilmiah; (3) berkomunikasi ilmiah; (4) mengidentifikasi dan menghubungkan variabel; (5) bersikap ilmiah; (6) berpikir strategis; (7) menguasai teknologi; (8) mengambil keputusan; (9) merumuskan masalah; dan (10) bersikap kritis dan rasional.

Dari beberapa pengertian di atas dapat diartikan bahwa kecakapan akademik merupakan kemampuan yang menekankan pada pemikiran atau kerja intelektual untuk menghadapi problema hidup kemudian menemukan solusi dan mengatasinya melalui: penguasaan pengetahuan, keterampilan ilmiah dan kemampuan berfikir. Berdasarkan definisi tersebut maka penelitian ini akan

difokuskan kepada dua aspek kecakapan akademik yaitu penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah. Kedua aspek tersebut akan dijelaskan sebagai berikut:

*c. Penguasaan Pengetahuan*

Seseorang dikatakan menguasai pengetahuan jika seseorang tersebut terampil dalam memecahkan masalah, berinteraksi dengan lingkungan dan menarik generalisasi dengan benar (Sagala, 2006:63). Pengetahuan tidak diperoleh dengan cara diberikan, tetapi dikonstruksi oleh individu itu sendiri. Dalam kegiatan praktikum penguasaan pengetahuan dapat diketahui dari kemampuan siswa memahami konsep dan pemecahan masalah seputar kegiatan tersebut. Pemahaman konsep dan pemecahan masalah dapat dilihat dari hasil penguasaan pengetahuan. Penguasaan pengetahuan meliputi beberapa aspek penguasaan yaitu kognitif, psikomotor, sikap ilmiah, dan teknologi. Pada penelitian ini, aspek penguasaan pengetahuan yang diamati adalah penguasaan pengetahuan kognitif dan psikomotor yang akan dijelaskan sebagai berikut.

1) Penguasaan Pengetahuan Kognitif

Menurut Gagne (dalam Ibrahim, 2005:13) penguasaan pengetahuan kognitif memiliki tiga kategori, yaitu; (a) kemampuan intelektual, yaitu kemampuan yang memungkinkan seseorang untuk dapat berbuat sesuatu; (b) informasi verbal, yaitu kemampuan manusia yang diperoleh melalui menghafal; dan (c) strategi kognitif, yaitu suatu proses di dalam diri seseorang yang dipergunakan untuk mengatur cara berpikirnya sendiri guna memecahkan masalah yang dihadapi. Anderson et.al (dalam Ibrahim, 2005:8) membuat kategori dan proses kognitif kemampuan manusia yang merupakan revisi dari Taksonomi Bloom yang meliputi: (a)

mengingat, yaitu kemampuan untuk memanggil kembali pengetahuan yang relevan yang tersimpan di dalam memori jangka panjang; (b) memahami yaitu kemampuan untuk membangun pengertian dari pesan pembelajaran dalam bentuk komunikasi lisan, tertulis maupun gambar; (c) menerapkan, yaitu kemampuan untuk melakukan atau menggunakan suatu prosedur pada situasi baru yang disediakan; (d) menganalisis, yaitu kemampuan seseorang untuk mengurai menjadi bagian-bagian penyusunannya dan dapat menentukan bagaimana masing-masing bagian berhubungan satu sama lain untuk membangun suatu struktur atau mencapai suatu tujuan tertentu; (e) mengevaluasi, yaitu kemampuan seseorang untuk membuat keputusan berdasarkan pada kriteria atau standar; dan (f) menciptakan, yaitu kemampuan seseorang untuk menggabungkan unsur-unsur secara bersama-sama sehingga koheren atau dapat berfungsi.

## 2) Penguasaan Pengetahuan Psikomotor

Penguasaan pengetahuan ini berhubungan dengan keterampilan yang melibatkan koordinasi antara indera dan otot (Ibrahim, 2005:14). Penguasaan psikomotor ini dicapai seseorang secara berurutan, misalnya mahasiswa diminta untuk melakukan gerakan dalam menggunakan alat tertentu, kemudian mahasiswa tersebut diamati kemampuannya.

### *d. Keterampilan Ilmiah*

#### 1) Merumuskan Masalah

Merumuskan masalah digunakan untuk mengajukan pertanyaan atas apa yang dihasilkan dari suatu pengamatan yang telah dilakukan oleh pancaindera. Perumusan masalah merupakan pertanyaan tentang bagaimana atau mengapa

sesuatu bisa terjadi. Munculnya perumusan masalah sangat bergantung dengan kemampuan seseorang dalam melakukan pengamatan. Masalah dapat dirumuskan dengan baik apabila peneliti telah menguasai fakta, konsep dan teori yang relevan (Surono, 2008:111).

Masalah dirumuskan dalam bentuk kalimat tanya, mengandung dua variabel atau lebih yaitu variabel manipulasi dan variabel respons serta mempertanyakan hubungan antara variabel tersebut. Rumusan masalah harus dapat dijawab secara empirik, artinya dimungkinkan mengumpulkan data untuk menjawab di bawah kondisi tenaga; dana, waktu dan sarana yang tersedia.

## 2) Mengidentifikasi Variabel

Variabel adalah suatu besaran yang dapat bervariasi atau berubah pada suatu situasi tertentu. Dalam kegiatan penelitian pada umumnya terdapat tiga jenis variabel yaitu variabel manipulasi, variabel respons dan variabel kontrol. Variabel manipulasi adalah variabel yang secara sengaja diubah. Variabel respons adalah variabel yang berubah sebagai akibat perubahan variabel manipulasi, sedangkan variabel kontrol adalah variabel yang dapat mempengaruhi hasil, tetapi dijaga atau dicegah agar tidak memberikan pengaruh (Surono, 2008:112).

## 3) Merumuskan Definisi Operasional Variabel

Membuat definisi operasional suatu variabel berarti menetapkan bagaimana kita akan mengukur variabel pada praktikum tersebut. Membuat definisi operasional suatu variabel juga berarti menyatakan tindakan apa yang akan dilakukan dan pengamatan apa yang akan dicatat sehingga kegiatan praktikum tersebut dapat dilakukan orang lain pada kondisi yang sama, sebab peneliti yang

berbeda dapat menggunakan definisi operasional yang berbeda untuk variabel yang sama.

#### 4) Merancang Praktikum

Pada kegiatan penelitian yang berbentuk praktikum dalam merancang praktikum dilakukan kegiatan menyiapkan alat dan bahan, membuat langkah praktikum, dan membuat gambar rancangan praktikum.

Untuk dapat melakukan praktikum dengan baik, praktikan (peneliti) harus menyiapkan alat dan bahan, memahami spesifikasi alat, memiliki keterampilan dalam menggunakan alat-alat praktikum yang akan digunakan, mengetahui bagaimana menjaga dan merawat alat-alat tersebut sehingga aman atau tidak mudah rusak. Selain itu juga perlu didaftar nama alat dan bahan yang diperlukan beserta jumlahnya dan jika perlu dituliskan spesifikasi alat tersebut (Surono, 2008:113).

Langkah praktikum memuat bagaimana menggunakan alat dan bahan, setelah mengikuti langkah-langkah penelitian data diperoleh. Langkah-langkah praktikum dirumuskan dalam bentuk kalimat petunjuk, bukan kalimat perintah dan dituliskan secara operasional, sehingga mudah untuk dilaksanakan oleh peneliti sendiri maupun orang lain. Langkah-langkah praktikum dibuat sebelum melakukan praktikum agar lebih mudah dimengerti sebaiknya dilengkapi dengan gambar rancangan praktikumnya (Surono, 2008:114).

#### 5) Melaksanakan Praktikum

Melaksanakan praktikum secara spesifik diartikan sebagai pelaksanaan dari langkah-langkah praktikum dengan tujuan untuk mendapatkan atau

mengumpulkan data (Tahya, 2008:31). Data yang telah diperoleh selanjutnya dimasukan kedalam tabel yang telah dipersiapkan. Dalam melaksanakan kegiatan ini diperlukan penguasaan dan pemahaman terhadap langkah-langkah praktikum dan diperlukan keterampilan menggunakan alat dan bahan praktikum. Selain itu diperlukan juga kerjasama yang baik dalam kelompok, sikap jujur, sabar, kehati-hatian.

#### 6) Berkomunikasi Ilmiah

Kemampuan berkomunikasi ilmiah menurut Abruscato (dalam Sutarno, 2008:9.6) adalah kemampuan untuk menyampaikan hasil pengamatan atau menyampaikan hasil penyelidikan. Kemampuan berkomunikasi ilmiah dapat dikembangkan dengan menghimpun informasi dari gambar atau grafik yang menjelaskan benda-benda serta kejadian secara rinci. Berkomunikasi ilmiah dapat disebut juga kemampuan menganalisis data

Analisis merupakan kegiatan untuk menyelidiki data yang diperoleh dari kegiatan penelitian melalui penguraian untuk memperoleh pemahaman. Setelah data eksperimen terkumpul secara lengkap, selanjutnya data tersebut dianalisis dengan menggunakan metode yang sesuai dengan karakteristik data. Misalnya dengan pendekatan grafik, uji kecocokan dan dapat menggunakan program-program tertentu yang sesuai. Selanjutnya data yang telah dianalisis disimpulkan dan disajikan dalam bentuk grafik, diagram ataupun tabel (Nur, 2000:30).

#### 7) Membuat Kesimpulan

Membuat kesimpulan merupakan sesuatu proses untuk menarik sesuatu dari suatu tempat ke tempat lain. Menarik kesimpulan pada penelitian selalu harus

mendasarkan atas semua data yang diperoleh dalam kegiatan penelitian yang dalam hal ini kegiatan praktikum. Kesimpulan merupakan jawaban dari permasalahan yang dikemukakan, maka isi maupun banyaknya kesimpulan yang dibuat juga harus sama dengan banyaknya rumusan masalah (Suharsimi, 2006:342).

Dari kedua aspek kecakapan akademik seperti yang telah dijelaskan di atas, pada masing-masing aspek merupakan proses intelektual abstrak yang mendeskripsikan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Arends (1997:87) yang menyatakan bahwa kemampuan menganalisis, merumuskan simpulan berdasarkan inferensi, proses induksi, deduksi, klasifikasi, penalaran dan menggunakan pernyataan simbolis untuk objek atau peristiwa-peristiwa nyata merupakan proses intelektual abstrak yang mendeskripsikan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dengan berpikir tingkat tinggi maka peserta didik akan menemukan pengetahuan baru yang bermanfaat untuk mempertahankan, meningkatkan, atau memperbarui hidup dan kehidupan mahasiswa.

## **B. Kerangka Konseptual**

Pemilihan model pembelajaran sangat berperan dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. Berdasarkan kajian teori dari beberapa ahli dan terdapat beberapa penelitian yang mendukung dan relevan dengan penelitian ini. Diantaranya yaitu penelitian Implementasi strategi heuristik dalam pembelajaran materi barisan dan deret oleh Yudi Darma (2010) yang menghasilkan perangkat

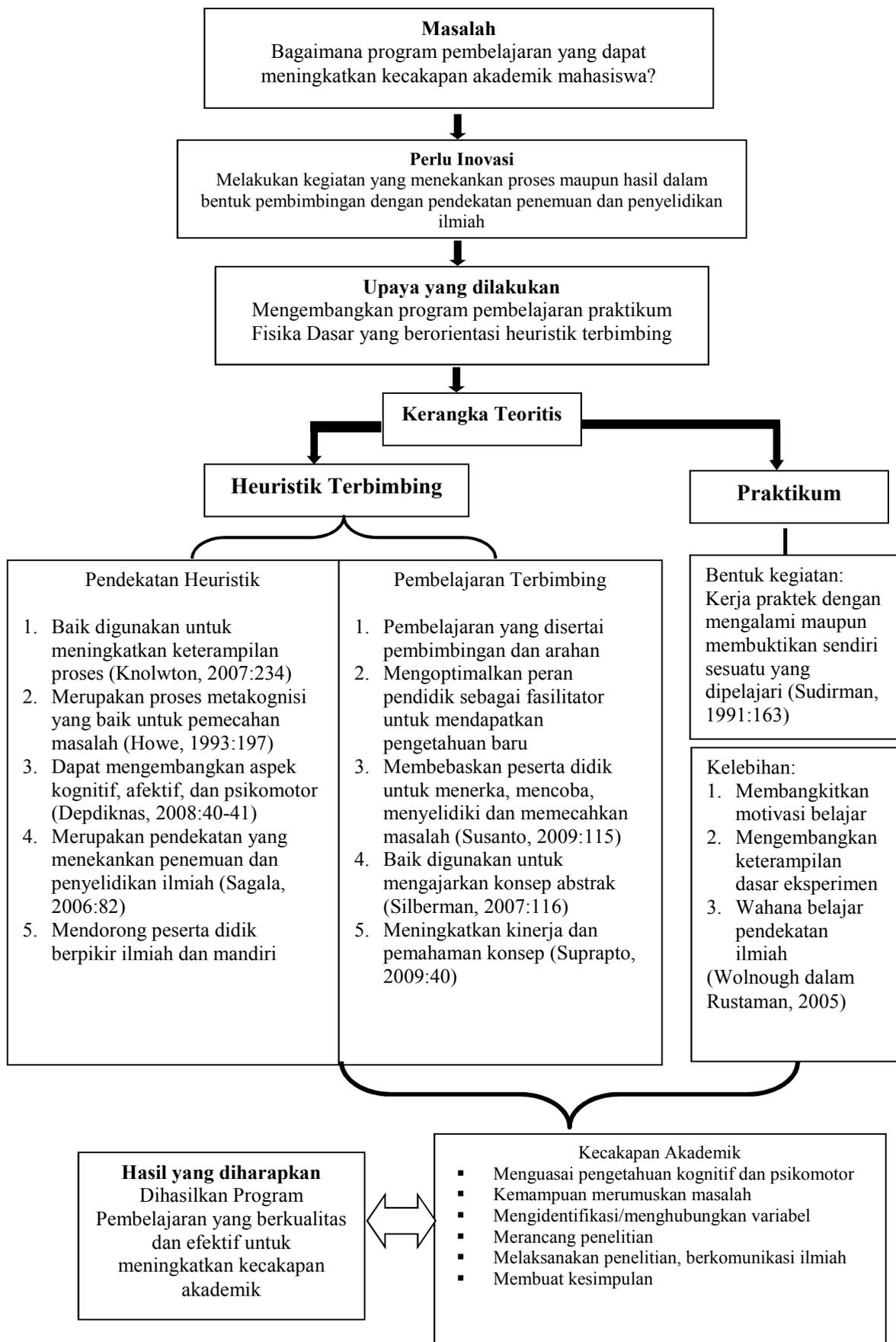
pembelajaran matematika digunakan dalam pemecahan masalah pada pokok bahasan barisan dan deret. Kemudian penelitian oleh Ira Kurniawati (2011) yaitu penerapan strategi heuristik dalam upaya meningkatkan kemampuan menyelesaikan soal cerita pada penerapan perbandingan di SMP. Dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, dalam disimpulkan bahwa pembelajaran heuristik terbimbing memiliki dampak yang positif terhadap kegiatan belajar Mengajar, yakni dapat meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa dalam pembelajaran dan dapat meningkatkan minat siswa dalam mengikuti proses pembelajaran.

Melalui prosedur yang digunakan dalam pembelajaran heuristik terbimbing, dapat melatih mahasiswa mampu melakukan kegiatan penemuan, penyelidikan, pembimbingan, mengembangkan motivasi belajar mahasiswa dan saling membantu satu dengan yang lain untuk memecahkan sebuah masalah yang dihadapi.

Dalam Penelitian ini peneliti berharap dengan penggunaan model pembelajaran heuristik terbimbing pada mata kuliah praktikum fisika dasar, materi rangkaian sederhana mampu menciptakan suasana belajar yang semakin menyenangkan, meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa, dan dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Berdasarkan pada masalah yang dirumuskan serta kajian teori yang sesuai dengan judul penelitian yang diambil peneliti, yaitu : pengembangan program pembelajaran praktikum fisika dasar berorientasi heuristik terbimbing untuk

meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa T.A. 2018/2019. Maka dapat dibuat suatu kerangka berfikir sebagai berikut



**Gambar 2.1.** Kerangka berfikir

### **C. Hipotesis Penelitian**

Menurut Sugiono (2012:50) Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah untuk dibuktikan kebenarannya. Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

Hipotesis Kerja (Ha) : Terdapat pengaruh signifikan program pembelajaran Heuristik terbimbing untuk meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa prodi pendidikan Fisika FKIP UHN Medan T.A. 2018/2019.

Hipotesis Kerja (Ho) : Tidak Terdapat pengaruh signifikan program pembelajaran Heuristik terbimbing untuk meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa prodi pendidikan Fisika FKIP UHN Medan T.A. 2018/2019.

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

##### A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Semester II Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas HKBP Nommensen Medan T.A. 2018/2019, yang beralamat di Jl.dr.Sutomo no.4A Medan. Adapun tahap-tahap penelitian yang direncanakan peneliti seperti pada tabel berikut :

Tabel 3.1. Skema Waktu Penelitian

No	Kegiatan	Bulan						
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
1	Persiapan Proposal Penelitian							
2	Bimbingan Proposal							
3	Seminar Proposal							
5	Mengumpulkan Data							
6	Mengolah Data							
7	Hasil							

##### B. Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Sugiono (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. Sedangkan Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.

## **1. Populasi**

Populasi dalam Penelitian ini adalah seluruh mahasiswa prodi pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UHN Medan

## **2. Sampel**

Sampel dalam penelitian ini mahasiswa semester dua yang mengkredit matakuliah fisika dasar II dan praktikum fisika dasar II prodi pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UHN Medan. Menurut Suharsimi Arikunto (2013) “ Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti.apabila subjeknya kurang dari 100 lebih baik diambil semua.sebaliknya, Apabila subjeknya lebih besar dari 100 dapat diambil antara 10-15% atau 20-25%. Maka diperoleh sampel penelitian sama dengan populasi penelitian.

## **C. Variabel Penelitian**

Menurut Sugiono (2012:61) variabel penelitian dapat dibedakan menjadi dua berdasarkan hubungan antara variabel satu dengan variabel yang lain. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Sedangkan variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis yakni :

1. Variabel bebas (X) yaitu Program Pembelajaran Prpraktikum Berorientasi Heuristik Terbimbing.

2. Variabel terikat (Y) yaitu meningkatkan kecakapan Akademik Mahasiswa pada materi rangkaian sederhana.

#### **D. Jenis Penelitian**

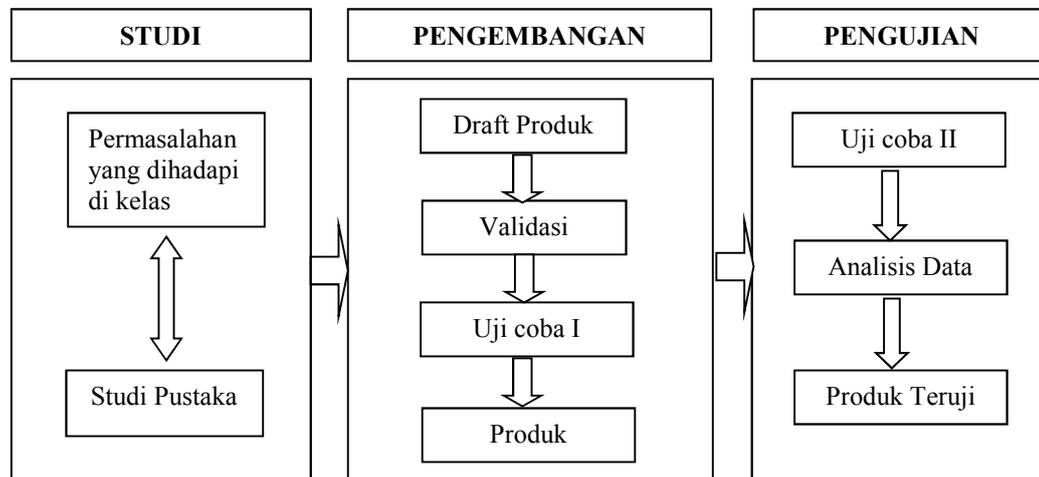
Penelitian dengan judul *Pengembangan Program Pembelajaran Praktikum Fisika Dasar II Yang Berorientasi Heuristik Terbimbing untuk Meningkatkan Kecakapan Akademik* adalah penelitian pengembangan. Fokus pengembangan program pembelajaran berorientasi heuristik terbimbing ini adalah untuk menghasilkan produk berupa program pembelajaran yang dapat membantu mahasiswa menemukan konsep-konsep Fisika melalui kegiatan praktikum Fisika Dasar II serta dapat meningkatkan kecakapan akademik mahasiswa.

#### **E. Metode Penelitian**

Pengembangan program pembelajaran praktikum berorientasi heuristik terbimbing dilakukan menggunakan metode R&D (*Research and Development*). Metode R&D digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2009:297). Dalam bidang pendidikan, R&D diarahkan untuk mengembangkan dan menguji produk-produk pendidikan (Sukmadinata, 2005).

Secara garis besar metode R&D terdiri dari tiga langkah (Borg, 2001) yaitu: (1) studi pendahuluan meliputi studi pustaka dan survei lapangan untuk mengamati produk atau kegiatan yang ada; (2) melakukan pengembangan produk

meliputi penyusunan draf produk, validasi, dan uji coba produk; dan (3) pengujian produk. Berikut rancangan R & D yang digunakan dalam penelitian ini:



**Gambar 3.1** Langkah-langkah metode R&D

## F. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Tahapan prosedur penelitian dan pengembangan adalah sebagai berikut:

### 1. Tahap Studi Pendahuluan

Tujuan dari tahap ini adalah untuk mendeskripsikan dan menganalisis permasalahan yang ada di lapangan yang berhubungan dengan program pembelajaran praktikum Fisika Dasar II. Fokus kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu dengan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya melalui studi pustaka, berkonsultasi dan melakukan peninjauan langsung (Suharsimi, 2006:46-47).

Studi pustaka dilakukan dengan membaca literatur baik teori maupun penelitian terdahulu yang relevan dengan masalah dan tujuan penelitian. Konsultasi dilakukan untuk memperoleh informasi tentang keadaan di lapangan

maupun arahan dari para ahli atau manusia sumber. Peninjauan langsung ini dimaksudkan agar mengetahui kondisi riil yang akan diteliti terutama kelebihan dan kekurangan yang ada pada program pembelajaran yang selama ini digunakan, hal ini dilakukan untuk mendapatkan gambaran dan masukan terhadap program pembelajaran yang akan dikembangkan. Dari ketiga kegiatan tersebut kemudian hasilnya dianalisis dan dideskripsikan sehingga dapat dijadikan acuan dalam pengembangan produk yaitu program pembelajaran praktikum Fisika Dasar II.

## **2. Tahap Pengembangan Produk**

Berdasarkan analisis dan temuan pada studi pendahuluan maka produk yang akan dikembangkan berupa program pembelajaran praktikum Fisika Dasar yang diorientasikan pada pendekatan heuristik terbimbing. Pada tahapan pengembangan produk dilakukan kegiatan yang meliputi: penyusunan dan pengembangan draft produk, validasi, uji coba I, evaluasi dan perbaikan. Pada kegiatan penyusunan draft dirancang prototipe produk. Dalam penyusunan draft produk ini yang pertama kali yang dilakukan yaitu menetapkan tujuan kegiatan praktikum. Setelah dilakukan penyusunan dan penetapan tujuan kegiatan praktikum kemudian dikembangkan draft produk.

Draft produk yang dihasilkan yaitu berupa kerangka program pembelajaran praktikum, dan lembar penilaian. Kerangka program pembelajaran terdiri dari deskripsi program, GBPP dan silabus. Perangkat pembelajaran terdiri dari: SAP, buku panduan, lembar kegiatan praktikum, kisi-kisi dan soal tes. Lembar penilaian

terdiri dari: validasi program pembelajaran, penguasaan pengetahuan, keterampilan ilmiah, dan kinerja.

Validasi merupakan kegiatan penilaian terhadap produk yang telah dikembangkan. Validasi dilakukan oleh dua orang ahli pendidikan dan satu orang praktisi yang memiliki kompetensi menilai program pembelajaran. Hal ini dilakukan agar mendapatkan masukan sehingga akan meningkatkan validitas produk tersebut. Dari hasil validasi, kemudian dilakukan revisi untuk menyempurnakan produk yang dikembangkan.

Uji coba I dilakukan setelah revisi. Uji coba I difokuskan untuk menguji substansi isi dan fleksibilitas produk. Uji coba I hanya dilakukan pada populasi kecil yaitu pada mahasiswa pendidikan Fisika FKIP Universitas HKBP Nommensen yang telah mengikuti perkuliahan Fisika Dasar II.

Desain eksperimen pada tahap ini menggunakan *one-shot case study* dengan pola:



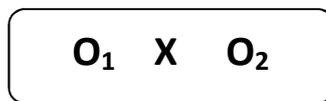
Keterangan: X = Perlakuan menggunakan produk yang dikembangkan  
O = *Posttest*, untuk mengetahui penguasaan pengetahuan, keterampilan ilmiah, dan kinerja mahasiswa setelah perlakuan.

### **3. Tahap Pengujian Produk**

Tujuan dari tahap pengujian produk ini adalah untuk mengetahui substansi isi dan fleksibilitas produk, dan peningkatan kecakapan akademik mahasiswa setelah menggunakan produk yang telah dikembangkan. Kegiatan pada tahap ini

meliputi uji coba II dan perbaikan akhir. Kegiatan uji coba II dilakukan pada populasi yang lebih banyak yaitu pada program studi FKIP Universitas HKBP Nommensen yang mengikuti perkuliahan Fisika Dasar II, proram studi pendidikan Fisika semester II yang mengkredit matakuliah tersebut.

Berbeda dengan uji coba I, uji coba II menggunakan desain *one group pretest-posttest design* dengan pola:

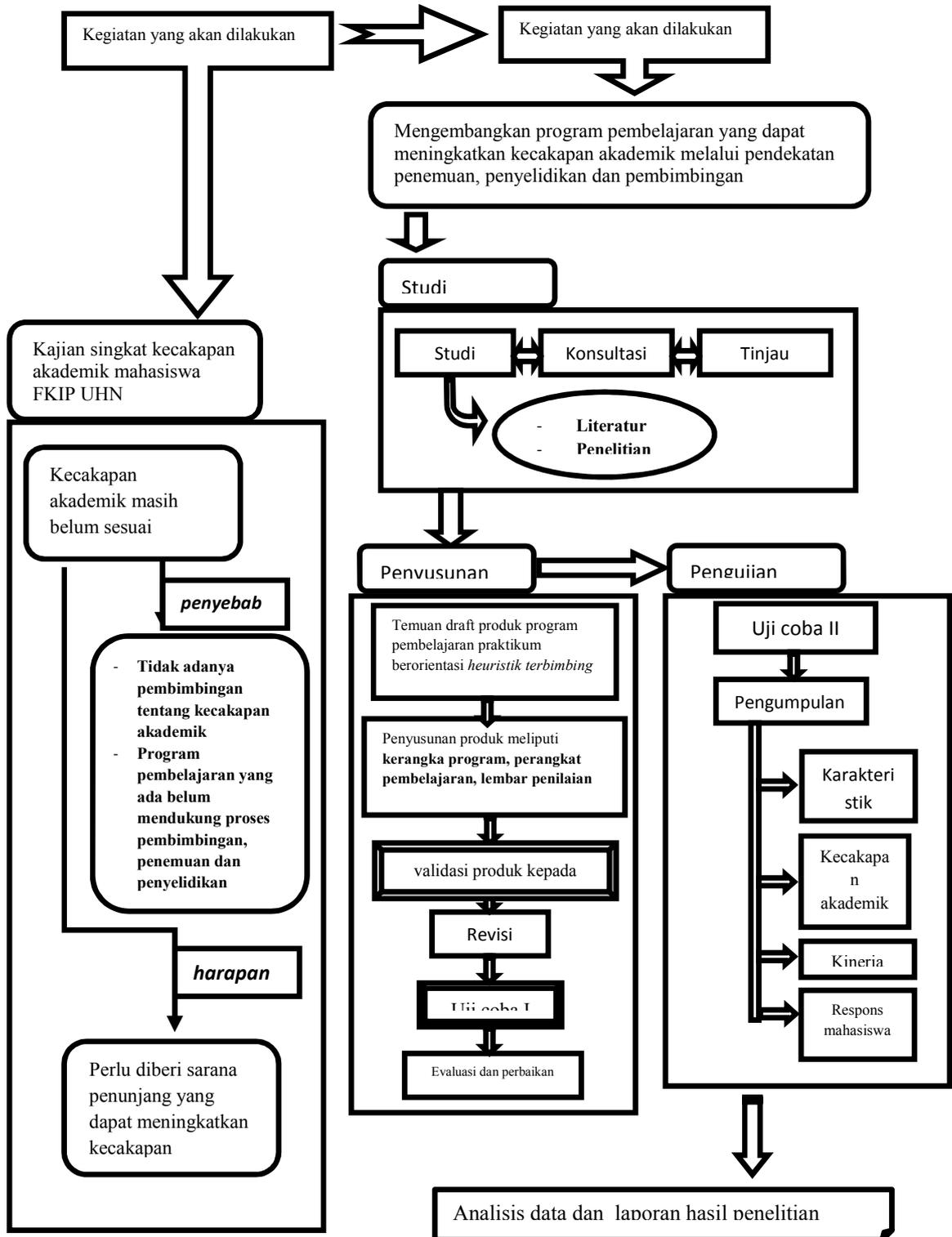


Keterangan: X = Perlakuan menggunakan produk yang dikembangkan

$O_1$  = *Pretest*, untuk mengetahui kecakapan akademik mahasiswa sebelum perlakuan

$O_2$  = *Posttest*, untuk mengetahui kecakapan akademik mahasiswa setelah perlakuan

Adapun prosedur penelitian dari yang telah dijelaskan di atas, dapat digambarkan secara ringkas sebagai berikut:



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian

## **G. Metode Pengembangan Produk**

### **1. Masalah Pembelajaran (*instructional problems*)**

Menurut Tim Dosen dalam mengajarkan Fisika perlu memperhatikan unsur sains sebagai ilmu pengetahuan teoritis yang diperoleh melalui cara yang khusus, yaitu melakukan pengamatan, percobaan, penyusunan teori dan penyimpulan yang saling kait-mengkait antara cara satu dengan cara yang lain. Di program studi Pendidikan Fisika S1 Universitas HKBP Nommensen, salah satu mata kuliah yang berupa kerja praktek atau kegiatan praktikum adalah mata kuliah Fisika Dasar. Mata kuliah ini bertujuan untuk mengembangkan konsep Fisika. Berdasarkan hasil observasi terhadap program pembelajaran yang telah berjalan pada praktikum Fisika Dasar ditemukan buku panduan praktikum, strategi pembelajaran dan penilaian memerlukan pengembangan lebih lanjut dan perlu disesuaikan dengan kebutuhan.

Sesuai dengan tuntutan kurikulum tingkat SMP dan SMA serta kondisi perkuliahan praktikum Fisika Dasar tersebut, diketahui bahwa perkuliahan praktikum Fisika Dasar perlu ditingkatkan dan diorientasikan pada kecakapan akademik. Dalam penyusunan program pembelajaran praktikum memerlukan suatu pendekatan yang membimbing mahasiswa menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang ditanyakan. Dengan demikian, program pembelajaran praktikum berorientasi pada pembimbingan dan penemuan atau heuristik terbimbing saat ini sangat diperlukan untuk membantu mengarahkan proses pembelajaran yang dapat meningkatkan kecakapan akademik.

## **2. Karakteristik Peserta Didik (*learner characteristic*)**

Mahasiswa S1 prodi pendidikan Fisika Universitas HKBP Nommensen merupakan generasi yang mayoritas akan mengajar di sekolah-sekolah menengah baik tingkat SMP maupun SMA, walaupun tidak menutup kemungkinan diantara mahasiswa tersebut akan ada yang menjadi pengajar ditingkat perguruan tinggi ataupun bekerja dibidang selain pendidikan.

Konsekuensi sebagai mahasiswa pendidikan setelah lulus akan menjadi tenaga pengajar, maka mereka harus memiliki berbagai pengalaman dan keterampilan mengajar. Salah satu pengalaman dan keterampilan tersebut diantaranya adalah pengalaman dan keterampilan melakukan kegiatan ilmiah.

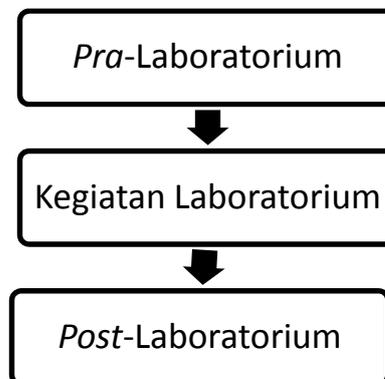
Ditinjau dari sisi kognitif, usia mahasiswa menurut Piaget berada pada tahap operasi formal sehingga sudah mampu berpikir abstrak (Slavin, 2004:45). Dapat dimaknai bahwa kemampuan kemampuan yang membentuk oprasi formal adalah berpikir abstrak, pengujian hipotesis, dan membentuk konsep-konsep yang tidak bergantung kepada realitas fisik.

## **3. Analisis Tugas (*task analysis*)**

Tahapan ini peneliti mengidentifikasi komponen kecakapan akademik dan kegiatan praktikum yang digunakan sebagai acuan pemberian tugas selama proses pembelajaran. Topik yang dibahas pada program pembelajaran ini meliputi pelatihan kecakapan akademik dan kegiatan praktikum Fisika Dasar II. Pada pelatihan kecakapan akademik akan difokuskan pada penguasaan aspek-aspek

kecakapan akademik, sedangkan pada kegiatan praktikum difokuskan pada pembuatan prototipe praktikum yaitu pada rangkaian sederhana.

Pada kecakapan akademik, mahasiswa akan diberi penugasan dalam bentuk pembimbingan untuk dapat melaksanakan seluruh komponen kecakapan akademik yang diplikasikan pada kegiatan praktikum. Sedangkan penugasan pada kegiatan praktikum dalam bentuk kinerja. Pelaksanaan kegiatan praktikum dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.3 Analisis tugas praktikum

#### 4. Merumuskan Tujuan Pembelajaran (*instructional objectives*)

Tujuan pembelajaran merupakan tujuan yang diperoleh dari hasil analisis siswa dan bahan kajian. Dalam membuat tujuan pembelajaran harus dirumuskan secara operasional. Tujuan pembelajaran ini berfungsi sebagai: (a) alat untuk mendesain kegiatan pembelajaran yang tepat; (b) kerangka kerja dalam merencanakan cara mengevaluasi hasil belajar peserta didik; (c) desain perangkat pembelajaran; dan (d) panduan dalam belajar. Tujuan pembelajaran dibagi menjadi Indikator yang merupakan penanda pencapaian kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran khusus yang merupakan penjabaran dari indikator.

Penyusunan indikator dan tujuan pembelajaran khusus tentang praktikum Fisika Dasar II pada topik listrik didasarkan pada standar kompetensi dan kompetensi dasar yang tercantum dalam GBPP. Standar kompetensi: Kemampuan membahas konsep-konsep dasar kemagnetan, listrik, optik, Fisika modern serta kegiatan laboratorium yang terkait.

Kompetensi dasar pada pelaksanaan kegiatan praktikum adalah Mahasiswa mampu menerapkan konsep listrik dalam penyelesaian masalah sehari-hari, serta hubungannya dengan proses-proses khusus yang terjadi di lingkungan. Berdasarkan kompetensi dasar tersebut dapat dikembangkan indikator dan tujuan praktikum sebagai berikut:

### ***Pralaboratorium***

Indikator:

- 1) Mengidentifikasi besaran pada rangkaian sederhana, 2) Menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan kecakapan akademik, 3) Membaca alat ukur listrik, 4) Merancang praktikum rangkaian sederhana, 5) Menghormati dosen, disiplin menghargai waktu dan menjaga kerapian, 6) Membantu orang lain, menghargai pendapat, mengemukakan ide dan bersedia menunggu giliran

Tujuan Pembelajaran Khusus

Disediakan lembar pralab, mahasiswa dapat menyebutkan besaran-besaran pada rangkaian sederhana, Disediakan lembar pralab, mahasiswa dapat mendefinisikan besaran-besaran pada rangkaian sederhana, Disediakan lembar pralab, mahasiswa dapat menyebutkan rumus-rumus pada rangkaian sederhana,

Diberikan lembar evaluasi, mahasiswa dapat menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan rangkaian sederhana, Dengan mengerjakan uji pemahaman pada buku panduan kecakapan akademik, mahasiswa dapat merumuskan masalah, Dengan mengerjakan uji pemahaman pada buku panduan kecakapan akademik, mahasiswa dapat mengidentifikasi variabel, Dengan mengerjakan uji pemahaman pada buku panduan kecakapan akademik, mahasiswa dapat merumuskan definisi operasional variabel, Dengan mengerjakan uji pemahaman pada buku panduan kecakapan akademik, mahasiswa dapat menyiapkan alat dan bahan , Dengan mengerjakan uji pemahaman pada buku panduan kecakapan akademik, mahasiswa dapat merancang dan membuat langkah-langkah praktikum, Dengan mengerjakan uji pemahaman pada buku panduan kecakapan akademik, mahasiswa dapat memahami cara pengumpulan data, Dengan mengerjakan uji pemahaman pada buku panduan kecakapan akademik, mahasiswa dapat memahami cara menganalisis data, Dengan mengerjakan uji pemahaman pada buku panduan kecakapan akademik, mahasiswa dapat membuat kesimpulan, Disediakan multimeter, mahasiswa dapat membaca alat ukur multimeter, Dengan mengerjakan uji pemahaman pada buku panduan praktikum, mahasiswa mampu merancang praktikum rangkaian sederhana, Terlibat di dalam maupun di luar proses belajar dimana paling tidak mahasiswa dinilai memiliki karakter menghormati dosen, disiplin menghargai waktu dan menjaga kerapian, Terlibat dalam proses belajar yang berpusat pada mahasiswa, paling tidak mahasiswa dinilai membuat kemajuan dalam membantu orang lain, menghargai pendapat, mengemukakan ide dan bersedia menunggu giliran.

### ***Kegiatan Laboratorium***

Indikator:

Merangkai alat dan bahan pada rangkaian sederhana, Melaksanakan praktikum untuk menentukan hubungan antar besaran pada rangkaian sederhana, Melaksanakan praktikum untuk menentukan besaran-besaran pada rangkaian sederhana, Menggunakan multimeter untuk mengukur besaran-besaran pada rangkaian sederhana, Menghormati dosen, disiplin menghargai waktu dan menjaga kerapihan

Tujuan Pembelajaran Khusus

Mahasiswa dapat merangkai alat dan bahan, Diberikan lembar evaluasi, mahasiswa dapat menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan rangkaian sederhana, Mahasiswa dapat menentukan hubungan antara arus listrik dan tegangan pada kapasitor, Mahasiswa dapat menentukan hubungan antara arus listrik dan tegangan pada induktor, Mahasiswa dapat menentukan besarnya kapasitansi kapasitor pada rangkaian sederhana, Mahasiswa dapat menentukan besarnya induktansi induktor pada rangkaian sederhana, Disediakan multimeter, mahasiswa dapat menggunakan alat ukur multimeter, Terlibat di dalam maupun di luar proses belajar dimana paling tidak siswa dinilai memiliki karakter menghormati dosen, disiplin menghargai waktu dan menjaga kerapihan

### ***Postlaboratorium***

Indikator:

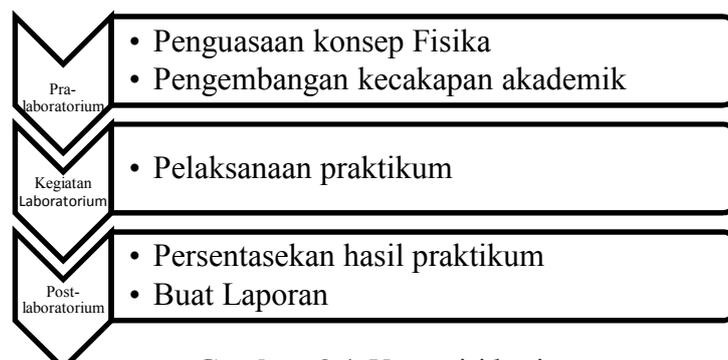
Menganalisis data hasil praktikum rangkaian sederhana, Membuat laporan hasil praktikum, Mempresentasikan hasil praktikum, Membantu orang lain, menghargai pendapat, mengemukakan ide dan bersedia menunggu giliran

Tujuan Pembelajaran Khusus

Dengan menggunakan laporan sementara, mahasiswa dapat menganalisis data hasil praktikum rangkaian sederhana, Dengan menggunakan lembar laporan akhir, mahasiswa dapat membuat laporan hasil praktikum, Melalui kegiatan seminar, mahasiswa mempresentasikan hasil praktikum, Terlibat dalam proses belajar yang berpusat pada mahasiswa, paling tidak mahasiswa dinilai membuat kemajuan dalam membantu orang lain, menghargai pendapat, mengemukakan ide dan bersedia menunggu giliran.

### **5. Menyusun Urutan Isi (*content sequencing*)**

Program pembelajaran praktikum Fisika Dasar meliputi pelatihan kecakapan akademik dan pelaksanaan kegiatan praktikum. Adapun urutan isi kegiatannya adalah sebagai berikut:



**Gambar. 3.4.** Urutan isi kegiatan

## 6. Strategi Pembelajaran (*instructional strategies*)

Kegiatan praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan mengembangkan konsep Fisika dan kecakapan akademik. Kegiatan praktikum dilaksanakan dalam tiga tahapan yang saling berurutan. Pendekatan pembelajaran pada masing-masing tahapan praktikum menggunakan pendekatan heuristik terbimbing dengan metode: percobaan, dikusi, tanya jawab, dan presentasi.

## 7. Penyampaian Pembelajaran (*instructional delivery*)

Dalam penyampaian pembelajaran peneliti bertindak sebagai dosen yang dituntut untuk memilih kegiatan belajar dan metode pembelajaran yang dianggap efektif. Dalam pembelajaran ini menggunakan pendekatan heuristik terbimbing. Prosedur pembelajarannya dapat dilihat pada bab II.

## 8. Sumber Pembelajaran (*instructional resources*)

Daftar sumber pembelajaran yang digunakan selama kegiatan pembelajaran ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 3.2. Daftar Sumber Pembelajaran

No	Proses Pembelajaran	Sumber Pembelajaran
1	Pralaboratorium	- Buku Panduan Praktikum - Buku Kecakapan Akademik - Sumber belajar lain yang relevan
2	Kegiatan Laboratorium	- Lembar Praktikum Rangkaian Sederhana
3	Postlaboratorium	- Jurnal laporan hasil praktikum - Hand-out presentasi

## **9. Pelayanan Pendukung (*support services*)**

Hal-hal yang harus dipertimbangkan dalam kaitannya pelayanan penunjang yang sering menjadi kendala adalah anggaran atau dana, fasilitas, bahan, tenaga, jadwal penyelesaian tahap perancangan dan pengembangan.

## **H. Definisi Operasional Variabel**

### **1. Karakteristik program pembelajaran**

Merupakan gambaran sifat khas yang terdapat pada program pembelajaran yang meliputi kelayakan program pembelajaran, keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas dosen serta mahasiswa, dan kinerja selama perkuliahan. Karakteristik program dilihat dari hasil temuan selama perencanaan dan pelaksanaan program pembelajaran yang dikembangkan.

### **2. Kecakapan akademik**

Merupakan skor yang menunjukkan kemampuan intelektual yang meliputi penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah. Penilaian kecakapan akademik mahasiswa dilakukan dengan menggunakan instrumen kecakapan akademik.

### **3. Respon Mahasiswa**

Merupakan skor tanggapan atau komentar mahasiswa tentang perhatian, keterkaitan, keyakinan dan kepuasan terhadap pelaksanaan program pembelajaran

#### **4. Hambatan Yang Dijumpai Selama Proses Pembelajaran**

Adalah uraian berbagai hal yang tidak sesuai dengan perencanaan yang ditemukan sebagai penghambat kelancaran pembelajaran. Hambatan yang diuraikan berasal dari peneliti sendiri, informasi dari mahasiswa dan dosen.

##### **I. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dapat digolongkan menjadi tiga macam, yaitu non-tes, tes dan angket.

##### **1. Non tes**

Teknik pengumpulan data non tes ini meliputi validasi produk dan pengamatan yang akan dijelaskan sebagai berikut:

##### **a. Validasi**

Validasi merupakan kegiatan penilaian yang dilakukan oleh ahli terhadap produk yang telah dikembangkan. Validasi dilakukan sebelum proses pembelajaran. Validasi pada penelitian ini meliputi validasi perangkat dan validasi instrumen penilaian. Penilaian dilakukan sesuai dengan rubrik yang ada pada masing-masing lembar validasi.

##### **b. Pengamatan**

Pengamatan dilaksanakan selama proses pembelajaran berlangsung yang dilakukan peneliti sendiri dengan dibantu oleh pengamat. Hal ini dilakukan untuk mencatat dan mengamati penilaian keterlaksanaan pembelajaran, aktivitas dosen dan mahasiswa, hambatan/kendala, dan kinerja mahasiswa. Penilaian dilakukan sesuai dengan rubrik yang telah dibuat.

## **2. Tes**

Tes yang dilakukan pada penelitian ini adalah tes kecakapan akademik. Tes kecakapan akademik meliputi tes penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah yang dilakukan dalam dua tahap yaitu *pre-test* yang diberikan sebelum pembelajaran dan *post-test* yang diberikan setelah pembelajaran. Penilaian pada tes ini disesuaikan dengan kunci jawaban dan rubrik penilaian.

## **3. Angket**

Angket diberikan kepada mahasiswa pada akhir proses pembelajaran untuk dapat mengetahui pendapat atau respons mahasiswa setelah proses pembelajaran berlangsung.

## **J. Instrumen Penelitian**

Penelitian yang dilakukan adalah untuk mengembangkan program pembelajaran praktikum berupa kerangka program pembelajaran, perangkat pembelajaran, dan lembar penilaian. Instrumen penelitian yang dikembangkan dan digunakan dalam penelitian pengembangan program pembelajaran praktikum Fisika Dasar berorientasi heuristik terbimbing sebagai berikut:

### **1. Instrumen Penilaian Karakteristik Program Pembelajaran Praktikum**

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui karakteristik program pembelajaran yang dikembangkan. Penilaian karakteristik program ini dilaksanakan dengan menggunakan:

a. Lembar Validasi

Lembar validasi digunakan sebagai acuan untuk menilai kelayakan format dan substansi komponen program pembelajaran yang telah dikembangkan. Lembar validasi yang digunakan adalah: lembar validasi perangkat yang meliputi SAP, modul percobaan, tes hasil belajar dan kecakapan akademik; dan lembar validasi penilaian yang meliputi: penilaian hasil belajar, kecakapan akademik, kinerja, dan keterampilan sosial-karakter.

b. Lembar pengamatan aktivitas

Lembar pengamatan aktivitas digunakan untuk mengamati aktivitas selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Bentuk lembar pengamatan ini berupa pengamatan perilaku yang menunjukkan kecenderungan seseorang dalam melakukan sesuatu hal. Pengamatan dilaksanakan setiap lima menit. Lembar pengamatan aktivitas yang digunakan meliputi: pengamatan mahasiswa.

c. Lembar penilaian kinerja

Lembar penilaian kinerja digunakan untuk menilai tugas-tugas yang dilakukan oleh mahasiswa, sehingga dosen/ko-asisten dapat memiliki informasi yang lengkap tentang mahasiswa. Lembar penilaian kinerja meliputi: kinerja pada saat pralaboratorium, kegiatan laboratorium, dan postlaboratorium. Teknik penilaiannya pada masing-masing kegiatan adalah dengan menggunakan *rating scale* dari unjuk kerja mahasiswa yang teramati.

## 2. Instrumen Kecakapan Akademik

### a. Keterampilan ilmiah dan penguasaan ilmiah

Instrumen keterampilan ilmiah adalah untuk mengetahui keterampilan ilmiah mahasiswa. Bentuk instrumen yang digunakan adalah berupa tes tulis dengan teknik penilaian menggunakan pilihan ganda dan soal uraian. Sebelum instrumen ini digunakan dalam penelitian, terlebih dulu dilakukan uji coba agar dapat diketahui reliabilitas, sensitivitas, dan tingkat kesukaran instrumen.

#### 1) Uji Reabilitas Tes

Reliabilitas adalah ketepatan suatu tes apabila diteskan pada subjek yang sama. Reliabilitas suatu tes merupakan tingkat keajegan atau kestabilan dari hasil pengukuran.

Untuk mengetahui reliabilitas tes bentuk pilihan ganda menggunakan rumus Spearman-Brown sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{2r_{1/2/2}}{1 + r_{1/2/2}}$$

$$r_{1/2/2} = \frac{\sum y_1 y_2 - \frac{(\sum y_1)(\sum y_2)}{N}}{\sqrt{\left[ \sum y_1^2 - \frac{(\sum y_1)^2}{N} \right] \left[ \sum y_2^2 - \frac{(\sum y_2)^2}{N} \right]}}$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reabilitas instrumen seluruh butir soal

$r_{1/2/2}$  =  $r_{xy}$  yang disebutkan sebagai indeks korelasi antara dua belahan instrumen

$y_1$  = jumlah jawaban benar

$y_2$  = jumlah jawaban salah

$N$  = subyek uji coba

Tabel 3.3. Kualifikasi Kr-20 (Reliabilitas Soal)

$r_{11}$	Kriteria Reliabilitas Soal
$< 0,199$	Sangat rendah
$0,200- 0,399$	Rendah
$0,400- 0,699$	Cukup
$0,700- 0,899$	Tinggi
$0,900-1,000$	Sangat tinggi

(Suharsimi, 2009: 174)

Sedangkan untuk mengetahui reliabilitas tes bentuk essay menggunakan rumus Alpha sebagai berikut:

$$\alpha = r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

n : banyaknya butir (item)

 $\sum S_i^2$  : jumlah varians skor item $S_t^2$  : varians skor total

Tabel 3.4. Kualifikasi Kr-20 (Reliabilitas Soal)

Koefisien Reliabilitas	Kriteria Reliabilitas Soal
$0,80 \leq r$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,40 \leq r < 0,80$	Derajat reliabilitas sedang
$r < 0,40$	Derajat reliabilitas rendah

(Ratumanan, 2006)

## 2) Uji Sensivitas Butir Soal

Uji sensitivitas butir soal adalah untuk menggambarkan efek penggunaan program pembelajaran praktikum Fisika Dasar terhadap kecakapan akademik mahasiswa. Untuk menghitung sensitivitas butir soal digunakan rumus sebagai berikut:

$$S = \frac{R_A - R_B}{T} = P_a - P_b \quad (\text{Gronlund, 1985})$$

Keterangan:

S = Sensitivitas butir soal

$R_A$  = Jumlah mahasiswa yang menjawab benar pada uji akhir ( $U_2$ )

$R_B$  = Jumlah mahasiswa yang menjawab benar pada uji akhir ( $U_1$ )

T = Jumlah mahasiswa yang mengikuti tes

$P_a$  = Proporsi jawaban benar

$P_b$  = Proporsi jawaban benar uji awal

Butir soal yang memiliki sensitivitas  $\geq 0,03$  memiliki kepekaan yang cukup terhadap pembelajaran semakin besar (Aiken, 1997).

### 3) *Tingkat Kesukaran butir soal*

Untuk menghitung tingkat kesukaran soal dapat dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan :

P = Indeks kesukaran

B = Banyak siswa yang menjawab soal itu dengan betul

JS = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria yang digunakan untuk menetapkan tingkat kesukaran butir soal didasarkan pada indeks tingkat kesukaran yaitu:

**Tabel 3.5.** Kualifikasi Kr-20 (Reliabilitas Soal)

<b>Indeks</b>	<b>Kategori</b>
$P \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < P < 0,70$	Soal sedang
$0,70 \leq P < 0,85$	Soal mudah
$P \geq 0,85$	Soal sangat mudah

(Suharsimi, 2009:176)

b. **Lembar Pengamatan Kecakapan Akademik**

Instrument ini digunakan untuk mengetahui peningkatan kecakapan akademik mahasiswa selama melakukan percobaan , penilaian ini dilakukan oleh dua orang observator/pengamat.

**3. Angket Respon Mahasiswa.**

Angket respons ini digunakan untuk mengetahui pendapat mahasiswa tentang pembelajaran yang telah berlangsung. Bentuk angket ini adalah berupa pengamatan perilaku yang menunjukkan kecenderungan dalam melakukan sesuatu hal. Penilaian yang dilakukan disesuaikan dengan kriteria yang teramati.

**4. Instrumen pengamatan hambatan lapangan**

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui hambatan yang ditemukan selama proses pembelajaran berlangsung serta solusi yang digunakan untuk mengatasi berbagai hambatan tersebut.

**K. Teknik Analisis Data**

Dari data-data yang diperoleh akan dianalisis secara sesuai dengan karakteristik data. Teknik analisis data untuk masing-masing data hasil penelitian diuraikan sebagai berikut:

## 1. Karakteristik program pembelajaran

### a. Analisis hasil validasi

Analisis data hasil validasi yang meliputi validasi (1) validasi perangkat pembelajaran; dan (2) validasi lembar penilaian. dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif yaitu dengan merata-rata skor yang diperoleh dari dua validator. Hasil skor rata-rata tersebut dideskripsikan sebagai berikut:

$1,0 \leq SV \leq 1,5$	berarti	Tidak baik	Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
$1,5 \leq SV \leq 2,5$	berarti	Kurang baik	Dapat digunakan dengan banyak revisi
$2,5 \leq SV \leq 3,5$	berarti	Baik	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
$3,5 \leq SV \leq 4,0$	berarti	Sangat baik	Dapat digunakan tanpa revisi

#### Keterangan:

**SV** = Skor Validasi

**Sedikit revisi**, jika sub komponen yang harus direvisi paling banyak 25% dari seluruh jumlah sub komponen

**Banyak revisi**, jika sub komponen yang harus direvisi lebih 25% dari seluruh jumlah sub komponen.

### b. Analisis hasil pengamatan aktivitas

Data hasil pengamatan aktivitas dihitung dari frekuensi aktivitas yang muncul selama pembelajaran. Untuk mengetahui persentase aktivitas dapat menggunakan perumusan sebagai berikut:

$$\text{Aktivitas} = \frac{\text{Frekuensi aktivitas yang muncul}}{\text{Frekuensi seluruh aktivitas}} \times 100\%$$

kemudian data hasil pengamatan aktivitas tersebut dianalisis menggunakan deskriptif kuantitatif.

### c. Analisis kinerja mahasiswa

Data yang diperoleh dari pengamatan kinerja mahasiswa, dianalisis untuk menentukan kriteria kinerja mahasiswa melalui tahapan:

- 1) Setiap jawaban diberi skor sesuai dengan penskoran yang telah ditetapkan
- 2) Menghitung hasil belajar psikomotor dengan perumusan:

$$\text{Kinerja mahasiswa} = \frac{\sum \text{Skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimum}} \times 100$$

- 1) Melakukan penilaian dengan mengacu pada kriteria penilaian pada buku pedoman Universitas HKBP Nommensen dengan konversi nilai sebagai berikut:

Keterangan:

A = 80 – 100 = Sangat Baik

B = 65 – 79 = Baik

C = 50 – 64 = Cukup

D = 35 – 49 = Kurang

E = 01 – 34 = sangat Kurang

## 2. Analisis Kecakapan Akademik

### a. Peningkatan kecakapan akademik

Peningkatan kecakapan akademik dianalisis dengan menggunakan statistik induktif dengan membandingkan antara hasil dan ketuntasan komponen kecakapan akademik (penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah) pada *pretest* dan *posttest* penerapan program pembelajaran yang dikembangkan. Data-data tersebut kemudian dianalisis sebagai berikut:

### 1) 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 :

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{S_x} \text{ untuk } i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (3.5)$$

dengan :

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata.

$S_x$  = Simpangan baku.

- b) Menghitung peluang  $F(Z_i) = P(Z \leq Z_i)$  dengan menggunakan harga mutlak.  
 c) Menghitung proporsi  $S(Z_i)$  dengan :

$$S(Z_i) = \frac{\sum Z \leq Z_i}{n} \quad (3.6)$$

- d) Menghitung selisih  $F(Z_i) - S(Z_i)$ , kemudian menghitung harga mutlaknya.  
 e) Mengambil harga  $L_{hitung}$  yang paling besar diantara harga mutlak (harga  $L_0$ )

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

%. Jika  $L_0 < L_{\text{tabel}}$  maka populasi berdistribusi normal. Jika  $L_0 > L_{\text{tabel}}$  maka populasi tidak berdistribusi normal.

## 2) . 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 :

$$F = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad (3.7)$$

keterangan :

$S_1^2$  = Varians terbesar

$S_2^2$  = Varians terkecil

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

## 3) Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan dengan dua cara yaitu:

### a) Uji kesamaan rata-rata postes (Uji Satu Pihak)

Uji satu sisi (*one tail*) digunakan jika parameter populasi dalam hipotesis dinyatakan lebih besar ( $>$ ) atau lebih kecil ( $<$ ). Hipotesis yang diuji berbentuk:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_A : \mu_1 > \mu_2$$

dimana:

$\mu_1$  = Skor rata-rata hasil belajar kelas eksperimen

$\mu_2$  = Skor rata-rata hasil belajar kelas kontrol.

Rumus uji t yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.10)$$

dengan:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (3.11)$$

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

#### 4) Uji Regresi Sederhana

Persamaan regresi digunakan untuk mengetahui hubungan atau pengaruh suatu variabel terhadap variabel lain. Model regresi linear Variabel X atas Variabel Y dapat dinyatakan dalam hubungan matematis sebagai berikut:

$$Y = a + bX \quad (3.12)$$

Menurut Sudjana (2005:317) untuk mencari nilai a dan b dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$a = \frac{(\sum X_i)(\sum Y_i^2) - (\sum Y_i)(\sum X_i Y_i)}{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2} \quad (3.13)$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2} \quad (3.14)$$

Keterangan :

X = Nilai aktivitas belajar terhadap model yang digunakan,

Y = Nilai postes sebagai hasil belajar.

### 3. Analisis angket respon

Pada data angket respons mahasiswa dianalisis dengan deskriptif kualitatif dengan menghitung persentase jawaban untuk tiap-tiap pertanyaan yang diajukan dalam angket respons. Menurut Trianto (2007: 243) untuk melihat respon dapat menggunakan perumusan:

$$\text{prosentase respon siswa} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan: A = proporsi peserta didik yang memilih  
B = jumlah peserta didik (responden)

Selanjutnya presentase tiap pilihan dikonversi dengan kriteria:

0% - 20%	= sangat lemah	
21% - 40%	= lemah	
41% - 60%	= cukup	
61% - 80%	= kuat	
81% - 100%	= sangat kuat	(Riduwan, 2005: 28)

#### **4. Analisis hambatan**

Hambatan selama pelaksanaan pembelajaran dianalisis dengan deskriptif kualitatif yaitu pengamat dan peneliti memberikan catatan hambatan yang terjadi pada pelaksanaan pembelajaran.

## L. Matriks Prosedur Penelitian

Agar memudahkan peneliti dalam melaksanakan penelitian ini maka dibuat matriks penelitian pada Tabel 3.5.

**Tabel 3.6. Matrik Penelitian**

No	Tujuan Penelitian	Definisi operasional Variabel	Instrumen	Sumber Data	Pengambilan Data
1	Mendeskripsikan karakteristik program pembelajaran praktikum Fisika Dasar berorientasi heuristik terbimbing yang dikembangkan	Merupakan gambaran sifat khas yang terdapat pada perencanaan dan pelaksanaa program pembelajaran yang meliputi validasi program pembelajaran, aktivitas mahasiswa, dan kinerja mahasiswa selama kegiatan praktikum.	Lembar validitas	Validator	Non-tes
			Lembar pengamatan aktivitas	Mahasiswa	
			Lembar pengamatan kinerja	Mahasiswa	
2	Mendeskripsikan kecakapan akademik mahasiswa	Merupakan skor yang menunjukkan kemampuan intelektual yang meliputi penguasaan pengetahuan dan keterampilan ilmiah.	Lembar tes keterampilan ilmiah dan penguasaan pengetahuan	Mahasiswa	Tes
3	Mendeskripsikan respons mahasiswa terhadap program pembelajaran yang dikembangkan	Merupakan skor tanggapan atau komentar mahasiswa tentang perhatian, keterkaiatan, keyakinan dan kepuasan terhadap pelaksanaan program pembelajaran	Angket respons mahasiswa	Mahasiswa	Angket
4	Mendeskripsikan hambatan yang dijumpai selama proses pembelajaran menggunakan program	Adalah uraian berbagai hal yang tidak sesuai dengan perencanaan yang ditemukan sebagai penghambat kelancaran	Lembar pengamatan hambatan lapangan	Peneliti dan mahasiswa	Non-tes

<b>No</b>	<b>Tujuan Penelitian</b>	<b>Definisi operasional Variabel</b>	<b>Instrumen</b>	<b>Sumber Data</b>	<b>Pengambilan Data</b>
	pembelajaran yang dikembangkan	pembelajaran			