

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Fisika kuantum merupakan bagian dari fisika modern yang mempelajari partikel pada level konstanta planck (Planck Order) yang saat ini merupakan ilmu yang sangat penting untuk kemajuan teknologi secara khusus semikonduktor dan nanoteknologi. Bahkan dapat dikatakan tidak ada teknologi tanpa mekanika kuantum .

Dikalangan mahasiswa (students of university) fisika kuantum merupakan ilmu dan pembelajaran yang sangat sulit, tetapi setiap mahasiswa harus melewati mata kuliah ini karena fisika kuantum telah menjadi mata kuliah dasar keahlian. Dianggap sulit karena ilmu fisika kuantum merupakan ilmu yang kompleks (memerlukan pemahaman disiplin ilmu lain) dan kontra-intuitif sehingga dalam mempelajari fisika kuantum, mahasiswa dituntut untuk lebih profesional dalam hal pembelajarannya. Mahasiswa membutuhkan lebih banyak waktu dan refleksi untuk menyerap ide – ide dasar dari fisika kuantum (Johnston, 2006).

Kebanyakan mahasiswa yang mempelajari fisika kuantum banyak menemukan hal abstrak dan sulit. Hal ini karena mekanika merupakan ilmu yang kompleks dan pembelajaran dari dosen juga tidak banyak berubah sejak tahun - tahun awal mekanika kuantum dibangun, sehingga dosen harus menyelidiki cara – cara pembelajaran yang mungkin lebih efektif dan efisien agar ide – ide dapat sampai kepada mahasiswa.

Ada dua kesulitan yang dihadapi oleh mahasiswa dalam mempelajari mekanika kuantum. Pertama adalah formalisme matematika dan yang kedua adalah bagaimana interpretasi yang dihasilkan. Formalisme matematika yang dimaksud disini adalah berupa deret fourier, persamaan differensial, fungsi kompleks serta ruang hilbert. Interpretasi konseptual yang dibutuhkan dapat berupa fungsi gelombang, interpretasi Max Born, prinsip ketidakpastian Heisenberg serta persamaan Schrodinger sebagai persamaan pokok mekanika kuantum. Tuntutan tinggi dari kesulitan ini harus dihadapi baik mahasiswa maupun dosen yang mengajarkannya sehingga tafsiran kuantum dapat dipahami (Muller, 1998).

Kesulitan dalam pembelajaran mekanika kuantum telah banyak diteliti oleh peneliti. Kebanyakan mahasiswa merasa terkejut dengan perubahan yang besar dari mekanika klasik ke mekanika kuantum. Perubahan ini dapat dimengerti seperti formalisme matematis yang sangat sulit dan adanya konstraintuitif. Ketidaksiapan perubahan ini membawa dampak beban yang berat dan juga mengakibatkan kesalahan konsep (incorrect conceptual) serta menghambat pertumbuhan pemahaman mahasiswa (Jones, 1991).

Konteks pendidikan di mana mahasiswa saat ini belajar tentang mekanika kuantum sangat berbeda dari lingkungan sosial di mana para ilmuwan pertama sekali mendalilkan dan kemudian mengembangkannya dengan cara menggambarkan perilaku materi pada skala mikroskopis. Butuh waktu hampir 30 tahun untuk teori asli dikembangkan. Fisikawan berjuang untuk memahami dan memperbaiki ide-ide baru dan konsep yang awalnya sangat kontroversial dan berdasarkan filosofis dan prinsip matematika. Sebaliknya, sebagian besar

mahasiswa fisika yang memasuki program universitas hari ini telah menggunakan materi yang telah disusun oleh banyak pakar dan terus disempurnakan. Konsep fisika ditingkat sekolah lanjutan atas memiliki rasa Newtonian yang kuat, dalam arti bahwa meskipun sebagian besar pengalaman siswa di tingkat sekolah lanjutan juga memiliki pengalaman yang kontrainuitif. Vygotsky menjelaskan aktivitas sebagai proses yang dilakukan dalam konteks sosial, di mana kelompok atau individu bergulat dengan informasi baru atau tuntutan baru untuk membuat sesuatu yang berarti, untuk menyelesaikan masalah dan untuk beradaptasi dengan kondisi baru.

Dalam pembelajaran tradisional, dimana model pembelajaran mengasumsikan dengan siswa berhasil ketika dapat mengerjakan tugas – tugas. Sehingga keberhasilan pembelajaran hanya dilihat dari kemampuan siswa menjawab soal – soal. Dalam konteks ini keberhasilan guru terletak pada memfasilitasi proses tersebut. Dalam konteks pembelajaran profesional kemampuan guru adalah agar siswa dapat menerapkan konsep dan prinsip pada pada level yang lebih tinggi, serta mahir dalam pemecahan masalah.

Berdasarkan banyaknya kesulitan belajar siswa berbagai macam upaya telah dilakukan dalam dunia pendidikan, seperti contoh kecilnya tadi adalah terciptanya berbagai model pembelajaran yang memang dirancang dengan melihat kondisi perkembangan peserta didik dari waktu ke waktu. Salah satu contoh model pembelajaran yang ditemukan adalah Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*).

Menurut Tan (Rusman2010), Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) merupakan inovasi dalam pembelajaran karena pada

model ini kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalisasikan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan.

Akan tetapi, pada kenyataannya tidak semua pendidik (guru) memahami konsep dari Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) ini. Mungkin disebabkan oleh kurangnya keinginan dan motivasi untuk meningkatkan kualitas keilmuan maupun karena kurangnya dukungan sistem untuk meningkatkan kualitas keilmuan tenaga pendidik. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu kiranya ada sebuah bahan kajian yang mendalam tentang apa dan bagaimana Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*) ini untuk selanjutnya diterapkan dalam sebuah proses pembelajaran, sehingga dapat memberi masukan, khususnya kepada para guru tentang model ini. Dimana, menurut Tan (Rusman 2010), merupakan model pembelajaran yang relevan dengan tuntutan abad ke-21 dan umumnya kepada para ahli dan praktisi pendidikan yang memusatkan perhatiannya pada pengembangan dan inovasi sistem pembelajaran.

Berdasarkan latarbelakang diatas maka peneliti sangat tertarik melakukan penelitian untuk menjawab permasalahan diatas serta meminimalisasi kesulitan – kesulitan yang timbul dengan mendesain bahan ajar untuk masalah tersebut.

Adapun judul penelitian saya berjudul “ **Pengembangan Bahan Ajar Fisika Kuantum Berbasis Masalah Pada Program Studi S1 Fisika** “.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dan beberapa penelitian tentang pembelajaran mekanika kuantum yang telah diuraikan diatas maka yang menjadi identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kesulitan yang dialami mahasiswa dalam pembelajaran fisika kuantum. Kesulitan berupa formalisme matematika yang sulit dan konsep fisika yang dalam dan kompleks.
2. Rendahnya aktivitas belajar dan hasil belajar mahasiswa.
3. Kurang tersedianya bahan ajar berbasis masalah dalam pembelajaran fisika kuantum

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas maka peneliti merumuskan masalah yang menjadi fokus perhatian dalam penelitian ini. Adapun rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Apakah bahan ajar fisika kuantum berbasis masalah pada program studi S1 Fisika “layak” digunakan menurut standart BSNP?
2. Apakah penggunaan bahan ajar fisika kuantum berbasis masalah dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa?.
3. Apakah penggunaan bahan ajar fisika kuantum berbasis masalah dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa?.

1.4. Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas maka yang menjadi tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar fisika kuantum berbasis masalah yang layak digunakan sesuai standar BSNP dimana bahan ajar yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar fisika kuantum mahasiswa serta dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa terhadap pembelajaran fisika kuantum.

1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bahan ajar yang dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran fisika kuantum dengan model pembelajaran berbasis masalah .
2. Bahan ajar yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa.
3. Bahan ajar yang dikembangkan dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa.
4. Bahan ajar yang dikembangkan dapat mengatasi kesulitan matematis dan perubahan yang besar dan kontradiktif antara mekanika klasik dengan fisika kuantum
5. Dengan dihasilkannya bahan ajar fisika kuantum berbasis masalah dalam penelitian ini diharapkan membuka jalan untuk penelitian selanjutnya dalam meningkatkan kualitas penelitian dalam mekanika kuantum.

1.6. Batasan Penelitian

Dari uraian identifikasi masalah dan rumusan masalah tersebut maka untuk lebih memfokuskan penelitian ini maka penelitian dilakukan dengan batasan masalah sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Maka batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini difokuskan untuk melihat apakah bahan ajar yang dikembangkan layak digunakan.
2. Penelitian ini difokuskan dan terbatas pada materi efek terobosan, partikel dalam kotak dan osilator harmonik kuantum
3. Penelitian ini difokuskan untuk melihat hasil belajar dan aktivitas belajar.
4. Uji coba produk yang digunakan adalah uji coba terbatas pada satu kelas.

1.7. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan

Dalam penelitian ini adapun spesifikasi produk yang dikembangkan adalah :

1. Bahan ajar yang dikembangkan berbentuk media cetak yakni modul.
2. Bahan ajar fisika kuantum yang dihasilkan adalah berbasis masalah
3. Bahan ajar dikembangkan dalam bahasa Indonesia

1.8. Definisi Operasional

Untuk memperjelas istilah yang digunakan dalam penelitian ini maka dibuat suatu definisi operasional sebagai berikut:

1. Bahan ajar

Bahan ajar merupakan bahan-bahan atau kumpulan materi pelajaran yang disusun secara sistematis yang digunakan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran (Belawati, 2003).

2. Pembelajaran berbasis masalah

Pembelajaran berbasis masalah atau Problem Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran dengan pendekatan pada masalah autentik sehingga siswa dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan keterampilan yang lebih tinggi dan inkuiri, memandirikan siswa dan meningkatkan kepercayaan diri sendiri (Arends dalam Abbas 1997).

3. Hasil Belajar

Hasil belajar siswa adalah perubahan tingkah laku yang terukur sebagai hasil belajar yang mencakup kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hamalik (2008).

4. Aktivitas belajar

Aktivitas merupakan prinsip atau asas yang sangat penting dalam interaksi belajar mengajar. Aktivitas belajar adalah suatu aktivitas yang sadar akan tujuan, yaitu terjadinya perubahan dalam individu seutuhnya (Sardiman 2008)

5. Fisika Kuantum

Fisika kuantum adalah cabang fisika yang mengkaji fenomena alam pada level partikel dimana sifat – sifat fisika yang timbul berbeda dengan fisika klasik. Contoh Perbedaan tersebut adalah jika dalam fisika

klasik energi benda kontinu maka dalam fisika kuantum energi adalah terkuantisasi. Ilmu yang menguraikan serta mengkaji fisika kuantum tersebut dinamakan mekanika kuantum ([Wikipedia.org/Wiki](https://www.wikipedia.org/wiki/)).



THE
Character Building
UNIVERSITY