

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pandangan bahwa pembelajaran merupakan proses transfer pengetahuan dari guru pada peserta didik sudah harus ditinggalkan. Telah terjadi pergeseran yang mendasar terhadap paradigma pendidikan, terutama dalam bidang sains bahwa mengajar bukan lagi dipandang sebagai serangkaian kegiatan dalam menyampaikan pengetahuan (produk-produk sains), keterampilan dan sikap, tetapi mengajar diarahkan pada pengembangan dan pembentukan pola pikir peserta didik (NRC, 1996). Namun demikian, pengajaran konten tetap penting diberikan sekalipun tidak boleh dijadikan sebagai tujuan akhir pembelajaran. Van Heuvelen (2001) mengatakan bahwa pembelajaran konten pengetahuan lebih sebagai sarana untuk membantu siswa belajar berpikir, belajar untuk belajar dan mempelajari berbagai keterampilan berpikir yang diperlukan dalam dunia kerja.

Paradigma baru tentang pembelajaran memandang bahwa mengajar bukan lagi sekedar *how to teach*, tetapi lebih kepada *how to stimulate learning* (Bryan, 2005). Mengajar adalah aktivitas guru dalam mengubah lingkungan belajar dan menyiapkan stimulus, sehingga peserta didik dapat mengembangkan kecerdasannya agar menjadi pembelajar yang mandiri (*independent*) dan mampu mengatur dirinya sendiri (*self-regulated*) (Arends, 2008; Gardner, 1993). Yore & Hand (2010) menyatakan bahwa guru yang baik adalah guru yang mampu menginspirasi dan memotivasi peserta didiknya belajar.

Pengembangan kecerdasan peserta didik harus menjadi perhatian dalam proses pembelajaran, karena dengan modal kecerdasan yang dimilikinya, peserta didik dapat berpikir dengan baik. Melalui aktivitas pengembangan kecerdasan pada hakikatnya guru juga sedang melakukan aktivitas pengembangan kemampuan berpikir peserta didiknya. Dalam proses pembelajaran, membentuk pola berpikir itu merupakan suatu yang sangat penting dan harus dijadikan tujuan utama dari pembelajaran, karena kegiatan berpikir melibatkan aktivitas mental yang tinggi. Berpikir secara umum diasumsikan sebagai proses kognitif dalam memperoleh pengetahuan (Presseisen, 1985) dan berpikir melibatkan aktivitas dan proses mental yang sangat tinggi. Berpikir juga melibatkan operasi kognitif berupa mengobservasi, mengklasifikasi, membayangkan, mengidentifikasi, menyusun hipotesis, memecahkan masalah, dan membuat keputusan (Costa, 1985).

Suatu hal yang tidak kalah pentingnya adalah kemampuan berpikir tersebut dibutuhkan bukan saja dalam proses belajar, tapi juga dalam keluarga, masyarakat dan dunia kerja (Moseley *et al.*, 2005). Mengingat pentingnya kemampuan berpikir, maka proses pembelajaran harus menjadi sarana yang dapat mengajarkan peserta didik cara berpikir, karena sains itu sendiri adalah cara berpikir (*science is a way of thinking*). Oleh karena itu, pembelajaran yang dilakukan guru di kelas harus dapat mengajarkan cara berpikir yang dapat mempersiapkan peserta didiknya untuk masuk ke masyarakat dan dunia kerja.

Dalam dunia kerja ada konsensus yang berkembang tentang harapan dunia kerja terhadap hasil belajar peserta didik. Juga ada pemahaman yang berkembang

tentang bagaimana pikiran siswa bekerja dan mengapa mereka mengalami kesulitan dalam belajar fisika. Berdasarkan hal itu, maka dikembangkan penelitian tentang cara baru pembelajaran fisika yang diarahkan untuk membantu siswa menguasai hasil belajar yang diharapkan. Penelitian tersebut memodelkan sistem pembelajaran sebagai sebuah transformator, yaitu piranti yang memungkinkan terjadinya transformasi yang efisien dari satu sistem ke sistem lain yang memiliki karakteristik yang sangat berbeda. Berdasarkan model tersebut perlu dibangun sistem pendidikan yang cocok dengan pikiran siswa maupun sumber (van Heuvelen, 2001).

Fisika merupakan cabang sains yang memaparkan tentang fenomena alam yang berbentuk fisik. Untuk menjelaskan fenomena yang muncul, para ilmuwan membangun konsep-konsep dan teori-teori. Pengetahuan konseptual dalam fisika seringkali berupa simbol yang abstrak sehingga menjadi sulit untuk dipahami, dan hal ini menjadikan pelajaran fisika sering ditakuti peserta didik. Kesulitan peserta didik memahami simbol-simbol abstrak tersebut karena pikiran manusia ternyata tidak mampu memberikan tanggapan terbaik terhadap representasi yang bersifat abstrak. Kalau dalam pembelajaran guru memaksakan kondisi ini, maka akan menjadikan pikiran siswa tidak cocok dengan pikiran guru walaupun simbol-simbol abstrak memiliki makna yang cermat.

Menurut pandangan psikologi kognitif, pikiran manusia cenderung mencocokkan setiap pengalaman baru dengan peristiwa sebelumnya, dan simbol-simbol dalam fisika pada umumnya bukan “peristiwa sebelumnya”, sehingga wajar kalau siswa mengalami kesulitan memahaminya. Namun yang penting

disini adalah bagaimana guru berusaha melakukan transisi secara halus untuk menyesuaikan pikirannya dengan pikiran peserta didik melalui pengulangan dalam situasi yang berbeda-beda (*multiple exposures*). Donald Norman mengatakan bahwa kekuatan kognisi bersumber dari kemampuan abstraksi dan representasi, yaitu kemampuan menyatakan persepsi, pengalaman, dan pikiran dalam berbagai cara (van Heuvelen, 2001). Strategi yang produktif dalam mengajar adalah dengan menyediakan berbagai representasi tentang suatu proses fisika, berupa kata-kata, gambar atau sketsa, diagram, grafik, dan persamaan matematis. Dalam belajar, deskripsi suatu konsep sains akan menjadi lebih jelas manakala konsep-konsep tersebut disajikan dengan menggunakan beragam representasi (multipel representasi) sekaligus. Kegiatan belajar kemudian difokuskan untuk menghubungkan antara ragam representasi untuk masing-masing konsep atau besaran serta hubungan antar konsep-konsep/besaran tersebut.

Etkina, *et al* (2006) memandang keterampilan merepresentasikan konsep-konsep merupakan kompetensi ilmiah yang harus dikuasai oleh guru dengan baik. Kompetensi ilmiah ini meliputi keterampilan dalam merepresentasikan suatu informasi dengan beragam cara. McDermot (1990) secara lebih tegas menyatakan bahwa kemampuan merepresentasikan merupakan kemampuan dasar yang perlu dikembangkan melalui pembelajaran fisika. Mengingat pentingnya keterampilan merepresentasikan konsep-konsep ini, maka calon guru harus dibekali dengan kompetensi multipel representasi seawal mungkin. Schmidt, Leland, & Richard (2011) memandang bahwa program penyiapan calon guru harus mampu menghasilkan calon guru yang memiliki kompetensi setinggi mungkin.

Kompetensi multipel representasi diperlukan untuk pengembangan kompetensi profesional secara mandiri dan berkelanjutan.

Terdapat banyak alasan mengapa multipel representasi penting digunakan guru dalam pembelajaran fisika yaitu:

1. Bahwa setiap orang memiliki kecerdasan yang berbeda-beda (*multiple intelligences*) dan setiap orang belajar dengan cara yang berbeda-beda sesuai dengan kecerdasannya (Suparno, 2004; Cox & Brna, 1994)
2. Dapat menyampaikan ide dan informasi kepada peserta didik secara bermakna dan efektif, sehingga ide dan informasi dapat tersimpan dalam memori jangka panjang sebagai *body of knowledge* yang terorganisasi (Arends, 2008)
3. Otak mempunyai tanggapan-tanggapan yang cepat dan alami terhadap sumber visual, seperti simbol, gambar, dan ikon (Jensen dalam dePorter, 2009)
4. Dapat meningkatkan kinerja memori (Paivio, 2006) dan efek kognitif penggunaan berbagai representasi dapat mengurangi beban kerja memori (Cox & Brna, 1994)
5. Sangat menguntungkan untuk mengajarkan konsep-konsep ilmiah yang abstrak (Ainsworth, 2006)
6. Representasi merupakan alat untuk berpikir (Diezmann & English, 2001).
7. Kuantitas dan konsep-konsep yang bersifat fisik seringkali dapat divisualisasikan dan dipahami lebih baik dengan menggunakan representasi konkrit karena otak memiliki kemampuan alami untuk pengenalan visual (Buzan, 2005)

8. Dapat membantu mengaitkan dan mengorganisasikan ide-ide yang terpisah sehingga menjadi mudah untuk diingat (Meltzer, 2005)
9. Beberapa representasi bermanfaat bagi penalaran kualitatif, dan penalaran kualitatif sering terbantu oleh representasi konkrit. Representasi matematik yang abstrak digunakan untuk penalaran kualitatif untuk mencari jawaban kuantitatif terhadap masalah (<http://paer.rutgers.edu/scientificability>).

Menurut pandangan psikologi kognitif, penggunaan multipel representasi dapat meringankan kerja memori peserta didik dalam belajar. Suatu konsep yang abstrak apabila direpresentasikan dengan multipel representasi maka akan terjadi efek *multiple exposures*. Tidak mudah untuk mencapai hasil belajar yang baik jika konsep hanya diberikan satu atau dua kali dan setelah itu tidak dijumpai lagi. Pengulangan dapat dilakukan melalui proses pembentukan konsep menggunakan representasi konkret, kemudian menggunakan representasi matematis untuk menghubungkan representasi kongkret yang telah dikembangkan. Dengan demikian setiap peserta didik telah memperoleh kesempatan membicarakan konsep secara berulang kali dalam konteks yang berbeda (Van Heuvelen, 2001).

Dalam perkuliahan di program Strata 1 program studi Pendidikan Fisika pada salah satu Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) di Provinsi Sumatera Selatan, mekanika merupakan matakuliah wajib yang harus ditempuh mahasiswa dan mekanika berada dalam kelompok Mata Kuliah Bidang Ilmu (MKBI). Mata kuliah Mekanika secara umum bertujuan agar mahasiswa dapat memahami penggunaan formula yang lebih umum pada berbagai konsep dan prinsip mekanika. Mekanika mempelajari hubungan erat antara gaya, materi, dan

gerak dengan lingkup kajian yang sangat lebar mulai dari benda-benda yang berukuran kecil, hingga benda-benda yang ukuran sangat besar. Bidang telaah mekanika dapat dikelompokkan ke dalam dua kajian yaitu kinematika dan dinamika (Young & Freedman, 2012). Bidang kajian kinematika banyak mendasari bidang kajian dinamika. Hasil penelitian Heller & Heller (1999) menunjukkan bahwa penguasaan konsep-konsep dasar kinematika masih sangat rendah. Kuo (2004), Anderson & Nashon (2006) melaporkan bahwa sering terjadi miskonsepsi pada konsep kinematika. Penelitian yang dilakukan Sutopo *et al.* (2011) juga mengungkapkan bahwa penguasaan mahasiswa calon guru fisika terhadap konsep-konsep esensial mekanika masih tergolong rendah meskipun mereka telah mempelajari konsep-konsep itu melalui matakuliah Fisika Dasar dan Mekanika. Berdasarkan pengkategorian yang dibuat oleh Hestenes & Wells (1992), sebagian besar (92%) mahasiswa termasuk dalam kategori “tidak kompeten” (*under competent*) dan 8% sisanya dalam kategori “kompeten dalam pemecahan masalah”; belum ada yang termasuk dalam kategori “menguasai mekanika Newton”.

Banyak penelitian yang melaporkan bahwa konsep-konsep mekanika sangat sulit dipahami oleh mahasiswa, baik pada tingkat sarjana, program magister maupun program doktor seperti yang dilaporkan oleh Shaffer dan McDermot (2005) dan Reif (1995). Sebagai calon guru, mahasiswa perlu menguasai materi subjek (*physics-content knowledge*) dengan baik. Jika mereka tidak menguasai konsep fisika beserta nuansanya, terutama maknanya, keterkaitannya dengan konsep lain, dan bagaimana konsep itu dibangun oleh para fisikawan, maka sulit

bagi mereka untuk berhasil mengantarkan siswanya menguasai konsep tersebut (Etkina, 2010).

Berdasarkan hal tersebut, perkuliahan Mekanika perlu mendapat perhatian khusus. Banyak peneliti akhir-akhir ini yang mulai memberikan perhatian pada pembelajaran materi subjek mekanika, seperti yang dilakukan Sadaghiani (2012) dan Waldrip *et al.*(2012). Perkuliahan mekanika memerlukan pendekatan baru yang dapat membelajarkan materi subjek mekanika secara efektif. Materi dengan konsep-konsep yang rumit harus dapat dijumpai sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami substansi perkuliahan. Jembatan yang dapat digunakan adalah dengan merepresentasikan konsep-konsep dengan multipel representasi, seperti diagram-diagram, grafik-grafik, dan rumusan/persamaan matematis, dan penggunaan jembatan ini sangat menguntungkan bagi guru dan peserta didik (Ainsworth, 2006).

Realita yang terjadi di lapangan ternyata tidak seperti diharapkan. Hasil studi pendahuluan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa mayoritas penyajian perkuliahan mekanika masih bertumpu pada penyampaian materi melalui representasi matematis. Demikian juga dengan instrumen evaluasi yang disusun oleh dosen pengasuh mata kuliah, semua butir soal menuntut pada penyelesaian menggunakan representasi matematis. Ada persepsi yang tertanam dengan kuat bahwa belajar mekanika identik dengan belajar tentang gerak dengan perumusan matematis. Di kelas terlihat mahasiswa sangat semangat belajar jika materi diajarkan melalui penurunan rumus-rumus dan mereka akan merasa puas jika dapat mengaplikasikan rumus-rumus untuk memecahkan soal-soal. Namun



demikian, mahasiswa sering terjebak pada penyelesaian soal-soal secara matematika dan numerik. Mereka sering tidak memahami makna fisis di balik penyelesaian soal-soal tersebut. Walaupun Mekanika merupakan matakuliah berbasis kalkulus, tetapi mekanika juga kaya dengan berbagai representasi lainnya (representasi verbal, grafik dan gambar) selain representasi matematik. Agar mahasiswa dapat memahami makna fisis secara mendalam, maka representasi selain matematis juga harus menjadi perhatian dalam perkuliahan mekanika.

Mekanika merupakan mata kuliah yang membahas gerak benda dalam 1 dimensi (garis), 2 dimensi (bidang), dan 3 dimensi (ruang). Berdasarkan kajian mekanika, perkuliahan Mekanika menuntut mahasiswa untuk memiliki kecerdasan spasial (*spatial intelligence*) atau yang dikenal dengan kecerdasan ruang. Dalam proses pembelajaran di sekolah atau perkuliahan di Perguruan Tinggi (PT), kecerdasan spasial belumlah menjadi perhatian guru atau dosen dalam mengajar. Kecerdasan yang menjadi perhatian guru sejauh ini baru pada kecerdasan verbal-linguistik dan kecerdasan logis matematis (Jasmine, 2007).

Dalam mata kuliah Mekanika, kecerdasan spasial perlu menjadi perhatian karena berkaitan dengan kemampuan berpikir dalam dua dan atau tiga dimensi. Berpikir dalam dua dan tiga dimensi melibatkan kemampuan untuk memahami hubungan ruang dan gambaran mental secara akurat dan memahami dunia visual dengan baik (dePorter *et al.*, 2009). Menurut Gardner (1993), kecerdasan spasial adalah kemampuan membentuk model mental dari dunia ruang dan mampu melakukan tindakan dan operasi menggunakan model itu. Sedangkan menurut Lazear (2004) kecerdasan spasial merupakan bentuk kecerdasan yang

berhubungan dengan objek. Arends (2008) menyatakan kecerdasan spasial dalam pembelajaran berkaitan dengan kemampuan mengorganisasikan pengetahuan secara efektif dan kemampuan ini sangat dipengaruhi oleh struktur kognitif peserta didik. Struktur kognitif tersebut akan menentukan kemampuannya mengolah informasi, menangani ide dan hubungan antara satu ide dengan ide lainnya. Bellanca (2011) memandang kecerdasan spasial dalam pembelajaran berkaitan dengan kemampuan peserta didik dalam membuat hubungan antar konsep, membuat grafik, diagram, membuat peta pikiran dan membangun model.

Konsep-konsep mekanika dapat direpresentasikan menggunakan multipel representasi, yaitu representasi dalam beragam format representasi seperti format verbal, format matematika, format grafik, dan format gambar. Setiap representasi dapat berdiri sendiri (representasi tunggal), dapat pula saling melengkapi, dan dapat juga saling mendukung. Setiap representasi memiliki kelebihan masing-masing yang tidak dimiliki oleh representasi dalam format lainnya.

Representasi matematika bersifat sangat abstraks, namun memiliki kemampuan prediktif yang luar biasa, dan berguna untuk membangun model dalam menyatakan hubungan antar konsep. Mahasiswa yang memiliki kemampuan yang rendah dalam membangun representasi matematis akan mengalami kesulitan dalam menyatakan hubungan antara konsep yang ada.

Representasi grafik sangat baik untuk menyatakan hubungan antara variabel-variabel fisis, dan representasi grafik bersifat lebih kongkrit dibandingkan dengan representasi matematis. Bagi mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam membangun representasi grafik akan mengalami kesulitan dalam

melakukan prediksi dan imajinasi. Representasi gambar dapat membantu mengkomunikasikan ide-ide dan memvisualisasikan konsep yang abstrak. Dalam fisika, banyak konsep yang sulit jika direpresentasikan dengan menggunakan kata-kata (verbal), tetapi menjadi lebih mudah jika representasikan menggunakan gambar atau diagram. Penggunaan representasi gambar dapat membantu mengembangkan kemampuan memahami orientasi ruang dan gambaran mental. Mahasiswa yang lemah dalam kemampuan mengkonstruksi gambar akan kesulitan dalam memahami orientasi ruang, dan membangun gambaran mental.

Rendahnya kemampuan mahasiswa dalam mengkonstruksi grafik, gambar, dan matematika akan berdampak pada rendahnya kemampuan mahasiswa dalam menyatakan hubungan antar konsep, orientasi ruang, imajinasi aktif, representasi grafik dan gambaran mental. Kemampuan-kemampuan tersebut merupakan kapasitas inti dari kecerdasan spasial yang diidentifikasi oleh Lazear (2004).

Hasil studi pendahuluan juga menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa masih lemah dalam menyelesaikan soal-soal fisika jika soal tersebut direpresentasikan dalam format gambar, diagram dan grafik, serta menyatakan hubungan antar konsep. Lemahnya kemampuan tersebut mengindikasikan rendahnya kecerdasan spasial yang dimiliki mahasiswa.

Menurut Gardner (1993) bahwa kecerdasan pada dasarnya dapat dikembangkan. Temuan yang menarik dari penelitian Gardner bahwa guru dapat mengembangkan kecerdasan peserta didiknya secara lebih lengkap dan mendalam dan juga kecerdasan lain yang tidak menonjol pada diri peserta didiknya. Pada pihak lain guru juga dapat dibantu untuk mengembangkan kecerdasannya,

sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran untuk membantu peserta didiknya (Suparno, 2004). Temuan ini berimplikasi bahwa guru dapat mengembangkan kecerdasan spasial pada peserta didiknya walaupun kecerdasan spasial ini tidak menonjol pada diri peserta didiknya. Namun karena karakteristik materi subjek yang menuntut peserta didiknya memiliki kecerdasan spasial, maka kecerdasan spasial ini perlu dikembangkan pada peserta didik. Kegiatan dapat dilakukan untuk mengembangkan kecerdasan spasial, diantaranya adalah membuat hubungan antar konsep, membuat poster, membuat grafik dan diagram, membuat peta pikiran, dan membangun model (Bellanca, 2011).

Penelitian tentang penggunaan multipel representasi dalam pembelajaran telah banyak dilakukan. Sutopo (2013) mengungkapkan bahwa penggunaan pendekatan representasi dalam pembelajaran dapat meningkatkan penguasaan konsep dan peningkatan penguasaan konsep tersebut bergeser dari level tidak kompeten ke level menguasai, dan ragam representasi bergeser dari sangat jauh ke sangat dekat dengan representasi *expert*. Ibrahim & Rebello (2012) melaporkan bahwa mahasiswa belum konsisten dalam menggunakan format representasi untuk memecahkan jenis masalah yang sama. Abdurrahman (2010) mempelajari tentang peranan MR dalam fisika kuantum untuk menyelesaikan masalah, meningkatkan penguasaan konsep, keterampilan generik, dan berpikir kritis.

Penggunaan multipel representasi untuk pemecahan masalah telah dilaporkan oleh Rosengrant *et al.* (2009), Kohl, David, & Noah (2007), (Kohl & Finkelstein, 2006), dan Kohl & Noah (2005). Eilam & Poyas (2007) menggunakan pembelajaran yang kaya dengan representasi untuk meningkatkan

motivasi peserta didik dalam belajar. Waldrip *et al.* (2006) memandang bahwa pembelajaran sains yang berfokus pada multipel representasi memiliki potensi untuk terlaksananya pembelajaran yang efektif.

Demikian juga dengan penelitian tentang kecerdasan spasial dalam pembelajaran juga sudah banyak dilakukan. Miller & Halpern (2010) mempelajari pengaruh pelatihan spasial 3-Dimensi terhadap kemampuan berpikir spasial dalam fisika. Oniancha *et al.* (2009) mengungkapkan bahwa kemampuan spasial dapat ditingkatkan melalui latihan menggunakan *Computer Aided Design (CAD)*, dan Wiebe (2008) mempelajari tentang peran grafik dalam mengembangkan kecerdasan spasial, serta Sorby *et al.* (2006) meneliti tentang kemampuan spasial ditinjau dari gender, dan kemampuan spasial dapat ditingkatkan melalui pemberian pengalaman-pengalaman yang kaya dengan unsur-unsur spasial.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian di atas tampak bahwa penelitian tentang penggunaan multipel representasi dan kecerdasan spasial dalam pembelajaran telah banyak dilakukan. Namun demikian masih terdapat celah yang dapat dimasuki untuk menggali lebih jauh bagaimana perkuliahan berbasis multipel representasi dapat menyediakan jembatan untuk meningkatkan kecerdasan spasial (*spatial intelligence*) mahasiswa dalam perkuliahan Mekanika, terutama pada topik kinematika translasi, dinamika translasi, kinematika rotasi, dan dinamika rotasi. Dalam penelitian ini dikembangkan suatu Program Perkuliahan Mekanika Berbasis Multipel representasi (PPMB-MR) untuk meningkatkan kecerdasan spasial mahasiswa calon guru fisika.

## **B. Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat dikemukakan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: "*Bagaimanakah program perkuliahan Mekanika berbasis multipel representasi yang mampu meningkatkan kecerdasan spasial (spatial intelligence) mahasiswa calon guru ?*".

Berdasarkan permasalahan yang dirumuskan, maka pertanyaan penelitian terfokus pada:

1. Bagaimana karakteristik perkuliahan mekanika berbasis multipel representasi untuk meningkatkan kecerdasan spasial?
2. Bagaimana profil kecerdasan spasial mahasiswa setelah perkuliahan mekanika berbasis multipel representasi?
3. Bagaimana profil penguasaan mahasiswa terhadap konsep mekanika setelah perkuliahan berbasis multipel representasi?
4. Bagaimana hubungan antara penguasaan konsep mekanika terhadap kecerdasan spasial?
5. Bagaimana tanggapan dosen dan mahasiswa terhadap perkuliahan mekanika berbasis multipel representasi?

## **C. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model perkuliahan mekanika berbasis multipel representasi untuk meningkatkan kecerdasan spasial (*spatial intelligence*) mahasiswa calon guru fisika.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan salah satu alternatif model perkuliahan mekanika yang kaya dengan representasi yang dapat memfasilitasi peserta didik dengan beragam gaya belajar dan beragam kecerdasan dalam mengikuti perkuliahan.
2. Memberikan suatu kerangka pemikiran dalam rangka perbaikan perkuliahan bagi calon guru fisika di Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK) dalam rangka peningkatan mutu guru fisika.

#### **E. Definisi Operasional**

Untuk menghindari kesalahpahaman, maka perlu diberikan definisi operasional terhadap beberapa istilah yang digunakan sebagai berikut:

1. Perkuliahan berbasis multipel representasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah perkuliahan yang memperhatikan beragam representasi untuk menjelaskan suatu konsep. Representasi yang dimaksud meliputi representasi grafik, matematika, gambar, dan verbal.
2. Kecerdasan spasial yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah kecerdasan yang mempunyai taxonomi kemampuan kognitif sebagai berikut: representasi grafik, persepsi akurat, imajinasi aktif, pengenalan hubungan antar objek, dan orientasi ruang. Kecerdasan spasial diukur menggunakan instrumen tes kecerdasan spasial yang dikembangkan berdasarkan taksonomi pemahaman kapasitas inti (*understanding the core capacities*) kecerdasan spasial.

