

## **ANALISIS MISKONSEPSI MATERI HUKUM GRAVITASI NEWTON PADA BUKU AJAR FISIKA SMA KELAS XI SEMESTER GASAL KURIKULUM KTSP**

**Nurul Hudha, Sarwanto, Dwi Teguh Rahardjo**

Universitas Sebelas Maret Surakarta  
Jalan Ir. Sutami no 36A Ketingan, Jebres, Surakarta  
E-mail : *nurulhudhaantoro@gmail.com*

**Abstrak:** Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui ada tidak adanya miskonsepsi pada materi Hukum Gravitasi Newton pada buku ajar Fisika untuk SMA Kelas XI oleh Marthen Kanginan yang diterbitkan oleh Erlangga tahun 2006, buku ajar Sains Fisika 2SMA/MA oleh Hari Subagya dan Agus Taranggono yang diterbitkan oleh Bumi Aksara dan buku ajar *Physics Bringing Science to Your Life* SMA/MA oleh Zaki Su'ud penerbit Bailmu tahun 2011 serta mengidentifikasi indikasi lainnya yang berpotensi menimbulkan miskonsepsi dalam materi Hukum Gravitasi Newton. Penelitian penyusunan instrumen penilaian menggunakan pendekatan kualitatif. Produk yang dihasilkan pada penelitian ini adalah pembenaran dari miskonsepsi yang ada pada buku ajar yang diteliti. Penelitian ini melalui 4 tahapan yaitu: (1) tahap pengumpulan data, (2) tahap reduksi data, (3) tahap penyajian data, dan (4) tahap penarikan kesimpulan. Sumber data pada penelitian ini terdiri dari ahli pada materi Hukum Gravitasi Newton, buku sebagai studi pustaka penelitian dan 3 buah buku ajar sebagai subjek penelitian. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini meliputi teknik penelitian analisis miskonsepsi. Simpulan dari penelitian penyusunan ini adalah: persentase miskonsepsi konsep Hukum Gravitasi Newton dalam buku ajar pada buku pertama adalah 0%, buku kedua 0%, dan buku ketiga adalah 0%. Indikasi lain yang berpotensi menimbulkan miskonsepsi, dalam buku ajar pertama terdapat 4 buah yang terdiri dari: 1 konsep tidak lengkap, 1 penulisan notasi perlu perbaikan, 1 langkah perhitungan perlu perbaikan, dan 1 penulisan satuan perlu perbaikan. Dalam buku ajar kedua terdapat 3 indikasi lain yang dapat menimbulkan miskonsepsi yang terdiri dari: 2 penulisan notasi perlu perbaikan, dan 1 gambar perlu perbaikan. Dalam buku ajar ketiga terdapat 3 indikasi lain yang dapat menimbulkan miskonsepsi yang terdiri dari: 2 penulisan notasi perlu perbaikan, dan 1 gambar perlu perbaikan.

**Kata Kunci:** *KTSP, miskonsepsi, Hukum Gravitasi Newton*

### **PENDAHULUAN**

Mata pelajaran fisika menuntut intelektualitas yang relatif tinggi. Keterampilan berpikir sangat diperlukan ketika mempelajari pelajaran fisika, Disamping keterampilan berhitung, keterampilan seperti memanipulasi dan observasi serta keterampilan merespon suatu masalah secara kritis juga diperlukan. Sifat mata pelajaran fisika salah satunya adalah bersyarat artinya setiap konsep baru ada kalanya menuntut prasyarat pemahaman atas konsep sebelumnya. Oleh karena itu bila terjadi kesalahpahaman konsep dalam belajar pada salah satu materi pokok maka akan berdampak pada jenjang

pendidikan berikutnya. Mengingat begitu pentingnya peranan ilmu fisika sudah semestinya ilmu ini dipahami dengan baik oleh siswa. Fakta yang sering ditemukan saat ini, para pendidik sering menemukan bahwa siswa mempunyai konsep yang berbeda dengan konsep yang diterima oleh para ahli atau secara ilmiah. Konsep yang berbeda itu sering disebut dengan miskonsepsi (salah paham) atau konsep alternatif. (Fakhrudin, Azizahwati dan Yelfi Rahmi; 2012:87)

Menurut Sumarsono (1996), bahan ajar yang berupa buku ajar adalah bahan-bahan pembelajaran yang disusun secara sistematis yang digunakan oleh guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Buku ajar mempunyai

struktur dan urutan yang bersistem, tujuan pembelajaran yang hendak dicapai, rancangan kegiatan belajar mengajar, memotivasi siswa untuk belajar, mengantisipasi kesulitan belajar, memberi latihan yang cukup, menyediakan rangkuman, dan mempunyai mekanisme untuk mengumpulkan umpan balik dari siswa (Dewi Oktofa Rachmawati, 2003:3)

Buku pelajaran adalah salah satu bahan belajar siswa yang berisi materi pelajaran yang telah disusun oleh penulis dan telah disesuaikan oleh kurikulum yang ada. Buku yang merupakan suatu sumber ajar ini memiliki fungsi sebagai alat komunikasi antara guru dan siswa agar materi pelajaran dapat tersampaikan dengan baik. Namun, ada beberapa buku yang menjadi pegangan guru dan pedoman siswa ini didalamnya terkandung suatu pesan yang salah jika tidak dikaji lebih lanjut. Buku teks yang berisi materi ini perlu ditelaah lebih lanjut oleh guru sehingga dapat menjadi materi pendukung yang berkualitas dalam pembelajaran. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis buku teks agar materi yang kurang tepat dalam pengajaran dapat diperbaharui dengan konsep maupun materi yang benar.

Buku teks dalam pembelajaran diharapkan benar-benar memiliki kualitas yang baik. Ada sebelas aspek untuk menentukan kualitas buku teks, yaitu: (1) memiliki landasan prinsip dan sudut pandang yang berdasarkan teori linguistik, ilmu jiwa perkembangan, dan teori bahan pembelajaran; (2) kejelasan konsep; (3) relevan dengan kurikulum yang berlaku; (4) sesuai dengan minat siswa; (5) menumbuhkan motivasi belajar; (6) merangsang, menantang, dan menggairahkan aktivitas siswa; (7) ilustrasi tepat dan menarik; (8) mudah dipahami siswa, yaitu bahasa yang digunakan memiliki karakter yang sesuai dengan tingkat perkembangan bahasa siswa, kalimat-kalimatnya efektif, terhindar dari makna ganda, sederhana, sopan dan menarik; (9) dapat menunjang mata pelajaran lain; (10) menghargai perbedaan individu, kemampuan, bakat, minat, ekonomi, sosial dan budaya; (11)

memantapkan nilai-nilai budi pekerti yang berlaku di masyarakat (Tarigan, 1986: 22).

Berdasarkan Peraturan Menteri pendidikan Nasional nomor 22, 23, 24 tahun 2006, dinyatakan mulai pendidikan dasar sampai menengah di Indonesia menggunakan kurikulum baru yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Perubahan kurikulum ini berdampak pada keberadaan buku ajar yang akan digunakan di Sekolah. Saat ini, terdapat berbagai macam buku ajar Fisika yang beredar di pasaran dari berbagai penerbit dan pengarang yang pada sampulnya bertuliskan "sesuai dengan KTSP". Namun tulisan pada sampul buku tersebut tidak menjamin bahwa isi buku tersebut benar dan sesuai dengan KTSP. Sehingga keberadaan berbagai jenis buku ajar ini tetap mengharuskan seorang guru untuk berfikir kritis dan selektif dalam memilih buku ajar yang sesuai pada standar kompetensi dan kompetensi dasar yang ingin dicapai dan isinya tidak mengandung miskonsepsi.

Miskonsepsi terdapat dalam semua bidang sains, seperti Fisika, Kimia, Biologi, dan Bumi Antariksa. Dalam bidang Fisika, semua sub bidang juga mengalami miskonsepsi seperti Mekanika, Termodinamika, Bunyi dan Gelombang, Optik, Listrik dan Magnet dan Fisika Modern. "Miskonsepsi adalah suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang diakui oleh para ahli". (Paul Suparno, 2005 : 8). Menurut Paul Suparno (2005 : 70) menyatakan bahwa, "beberapa miskonsepsi berasal dari buku yang digunakan guru/siswa". Paul Suparno (2005 : 29) menyatakan bahwa penyebab miskonsepsi utamanya berasal dari (1) siswa, (2) pengajar, (3) buku teks, (4) non-teks dan (5) cara mengajar.

Berdasarkan penjabaran dari latar belakang di atas yang menjelaskan mengenai banyaknya miskonsepsi yang ditemui dalam buku ajar yang digunakan di sekolah, maka penulis terdorong untuk meneliti tentang miskonsepsi yang terdapat dalam beberapa buku pada satu materi tertentu yang selanjutnya penelitian ini

diberi judul “Analisis Miskonsepsi Materi Hukum Gravitasi Newton pada Buku Ajar Fisika SMA Kelas XI Semester Gasal Kurikulum KTSP”

## **METODE**

Penelitian analisis miskonsepsi buku ajar ini akan dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif. Alasan penggunaan pendekatan kualitatif dikarenakan pendekatan kualitatif memberikan interpretasi terhadap data yang diperoleh secara rasional dan obyektif, kemudian menggambarkan hubungan antara variabel yang satu dengan variabel lain yang diteliti agar dapat menggambarkan fenomena yang ada secara lebih konkret dan terperinci.

Jenis penelitian analisis miskonsepsi ini adalah dengan menggunakan analisis isi. Dimana pada penelitiannya nanti akan dilakukan dengan menganalisis buku ajar yang menjadi objek penelitian. Buku tersebut akan dianalisis mengenai miskonsepsi yang ada di dalamnya dan diidentifikasi aspek-aspek lain yang memungkinkan akan memberikan miskonsepsi pada penjabaran selanjutnya dari buku tersebut.

Objek yang menjadi fokus penelitian miskonsepsi buku ajar ini adalah pada materi Hukum Gravitasi Newton yang terdapat dalam buku ajar Fisika untuk SMA Kelas XI penulis Marthen Kanginan yang diterbitkan oleh Erlangga tahun 2006; buku ajar Sains Fisika 2 SMA/MA penulis Agus Taranggono dan Hari Subagya yang diterbitkan oleh Bumi Aksara tahun 2007; serta buku ajar *Physisc Bringing Science to Your Life* SMA/MA penulis Zaki Su’ud yang diterbitkan oleh Bailmu tahun 2011 berdasarkan kurikulum KTSP.

Teknik pengumpulan data yaitu suatu kegiatan yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan dan selanjutnya data tersebut diolah menjadi suatu data yang dapat menjawab masalah yang dihadapi dalam penelitian ini. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan studi pustaka dan wawancara.

Penelitian analisis miskonsepsi buku ajar ini menerapkan kerja studi pustaka dimana peneliti mengadakan survey untuk mengumpulkan data terhadap buku-buku yang menjadi objek penelitian dan menelusuri literature penelitian lain yang serupa dengan penelitian ini. Studi kepustakaan dalam penelitian ini mempunyai peranan untuk peneliti lebih yakin dalam menginterpretasikan hasil penelitian yang hendak dilakukan.

Wawancara dilakukan setelah peneliti sebelumnya telah menganalisis miskonsepsi yang terdapat pada buku ajar yang dilakukan saat studi pustaka. Wawancara ini dilaksanakan untuk mendapatkan konsep benar mengenai materi Hukum Gravitasi Newton, sehingga peneliti mengetahui letak miskonsepsi, dan kesalahan lain dalam buku ajar yang diteliti. Informasi yang diperoleh dari hasil wawancara sekaligus sebagai koreksian hasil analisis miskonsepsi terhadap buku ajar yang diteliti berdasarkan studi pustaka. Wawancara dilakukan kepada tim ahli Fisika yang meliputi dosen pembimbing dan dosen Fisika yang berkompeten terhadap materi Hukum Gravitasi Newton. Alat yang digunakan sebagai pendukung dan bukti telah melakukan wawancara pada penelitian ini adalah buku catatan. Buku catatan yang berfungsi untuk mencatat semua sumber data yang penting.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Objek penelitian ini adalah konsep Hukum Gravitasi Newton yang terdapat dalam buku ajar Fisika SMA kelas XI. Dalam penelitian ini dipilih tiga buah buku ajar Fisika SMA kelas XI buku ajar tersebut adalah: buku ajar pertama berjudul Fisika untuk SMA Kelas XI karangan Marthen Kanginan yang diterbitkan oleh penerbit Erlangga pada tahun 2006, buku ajar kedua berjudul Sains Fisika 2 SMA/MA karangan Hari Subagya dan Agus Taranggono yang diterbitkan oleh penerbit Bumi Aksara pada tahun 2007, buku ajar ketiga berjudul *Physics Bringing Science to Your Life*

SMA/MA karangan Zaki Su'ud yang diterbitkan oleh Bailmu pada tahun 2011.

Berdasarkan analisis miskonsepsi dari ketiga buku ajar, hasil dari penelitian dapat dirangkum dalam suatu tabel di bawah ini:

a. Kelengkapan Konsep Buku

Setelah penelitian dilakukan terhadap ketiga buku ajar, maka didapatkan hasil jumlah konsep yang muncul dalam masing-masing buku ajar. Pada buku ajar pertama, jumlah konsep yang muncul yaitu 12 konsep. Buku ajar kedua memuat 12 konsep yang muncul. Serta buku ajar ketiga memuat 12 konsep yang muncul.

b. Miskonsepsi Hukum Gravitasi Newton Buku Ajar

Dalam penelitian ini dianalisis konsep Hukum Gravitasi yang terdapat dalam buku kurikulum KTSP. Berdasarkan analisis tersebut, dihitung persentase miskonsepsinya sesuai perumusan perhitungan yang terdapat pada Bab III. Didapatkan hasil bahwa konsep Hukum Gravitasi Newton yang mengandung miskonsepsi pada buku pertama sebesar 0% atau tidak ditemukan adanya miskonsepsi pada buku ajar pertama, pada buku kedua sebesar 0% atau tidak terdapat miskonsepsi pada buku ajar kedua, dan pada buku ketiga sebesar 0% atau tidak ada miskonsepsi pada buku ajar ketiga.

c. Indikasi Lain pada Buku Ajar yang dapat menimbulkan Miskonsepsi

Indikasi lain yang berpotensi menimbulkan miskonsepsi, dalam buku ajar pertama terdapat 4 buah yang terdiri dari: 1 konsep tidak lengkap, 1 penulisan notasi perlu perbaikan, 1 langkah perhitungan perlu perbaikan, dan 1 penulisan satuan perlu perbaikan. Dalam buku ajar kedua terdapat 3 indikasi lain yang dapat menimbulkan miskonsepsi yang terdiri dari: 2 penulisan notasi perlu perbaikan, dan 1 gambar perlu perbaikan. Dalam buku ajar ketiga terdapat 3 indikasi lain yang dapat menimbulkan miskonsepsi

yang terdiri dari: 2 penulisan notasi perlu perbaikan, dan 1 gambar perlu perbaikan.

Penelitian ini dilakukan untuk mencari kelengkapan konsep buku ajar dan persentase miskonsepsi pada setiap buku yang diteliti dengan menyertakan perubahan-perubahan atau pembenaran yang sesuai dengan studi pustaka dalam buku-buku acuan yang dipergunakan dan juga berdasarkan dengan tim ahli, dalam hal ini merupakan dosen yang memiliki keahlian dalam bidang Hukum Gravitasi Newton.

a. Buku Ajar Pertama

Pada buku ajar pertama berjudul Fisika untuk SMA Kelas XI karangan Marthen Kanginan yang diterbitkan oleh penerbit Erlangga pada tahun 2006, terdapat 12 konsep yang terkandung dalam buku ajar tersebut dalam materi Hukum Gravitasi Newton. Penjabaran analisisnya dijelaskan lebih lanjut pada uraian berikut :

1. Kelengkapan konsep buku

Hasil perhitungan kelengkapan konsep buku ajar pada materi Hukum Gravitasi Newton yaitu terdapat 12 konsep.

2. Hasil miskonsepsi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menganalisis konsep yang tertulis pada buku ajar pertama dalam Materi Hukum Gravitasi Newton dengan studi pustaka dan pendapat ahli, hasilnya tidak didapatkan miskonsepsi pada buku ajar tersebut.

3. Persentase miskonsepsi

Sesuai dengan perumusan perhitungan persentase miskonsepsi yang terdapat pada Bab III, dihitung miskonsepsi konsep Hukum Gravitasi Newton dalam buku ajar pertama. Dalam buku ajar, terdapat 0 konsep yang mengalami miskonsepsi dari 12 konsep yang terdapat dalam buku ajar. Sehingga diperoleh persentase miskonsepsi sesuai konsepnya diperoleh 0%.

b. Buku Ajar Kedua

Pada buku ajar kedua berjudul Sains Fisika 2 SMA/MA karangan Hari Subagya dan Agus Taranggono yang diterbitkan oleh penerbit Bumi Aksara pada tahun 2007 terdapat 12 konsep dalam materi Hukum Gravitasi Newton. Penjabaran analisisnya dijelaskan lebih lanjut pada uraian berikut :

1. Kelengkapan konsep buku

Hasil perhitungan kelengkapan konsep buku ajar pada materi Hukum Gravitasi Newton yaitu terdapat 12 konsep.

2. Hasil miskonsepsi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menganalisis konsep yang tertulis pada buku ajar pertama dalam Materi Hukum Gravitasi Newton dengan studi pustaka dan pendapat ahli, hasilnya tidak didapatkan miskonsepsi pada buku ajar tersebut.

3. Hasil miskonsepsi

Sesuai dengan perumusan perhitungan persentase miskonsepsi yang terdapat pada Bab III, dihitung miskonsepsi konsep Hukum Gravitasi Newton dalam buku ajar pertama. Dalam buku ajar, terdapat 0 konsep yang mengalami miskonsepsi dari 12 konsep yang terdapat dalam buku ajar. Sehingga diperoleh persentase miskonsepsi sesuai konsepnya diperoleh 0%.

c. Buku Ajar Ketiga

Sesuai pada penjelasan Tabel 4.1, pada buku ajar kedua berjudul *Physics Bringing Science to Your Life* SMA/MA karangan Zaki Su'ud yang diterbitkan oleh Bailmu pada tahun 2011 terdapat 12 konsep dalam materi Hukum Gravitasi Newton. Penjabaran analisisnya dijelaskan lebih lanjut pada uraian berikut:

1. Kelengkapan konsep buku

Hasil perhitungan kelengkapan konsep buku ajar pada materi Hukum Gravitasi Newton yaitu terdapat 12 konsep

2. Hasil miskonsepsi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan menganalisis konsep yang tertulis pada buku ajar pertama dalam Materi Hukum Gravitasi Newton dengan studi pustaka dan pendapat ahli, hasilnya tidak didapatkan miskonsepsi pada buku ajar tersebut.

3. Hasil miskonsepsi

Sesuai dengan perumusan perhitungan persentase miskonsepsi yang terdapat pada Bab III, dihitung miskonsepsi konsep Hukum Gravitasi Newton dalam buku ajar pertama. Dalam buku ajar, terdapat 0 konsep yang mengalami miskonsepsi dari 12 konsep yang terdapat dalam buku ajar. Sehingga diperoleh persentase miskonsepsi sesuai konsepnya diperoleh 0%

Pada penelitian ini juga diteliti indikasi-indikasi lain yang dapat menimbulkan miskonsepsi, di antaranya adalah: Konsep tidak lengkap (KTL), Penulisan notasi perlu perbaikan (NPP), Keterangan perlu perbaikan (KPP), Penulisan langkah perhitungan perlu perbaikan (LPP), Penulisan hasil perhitungan perlu perbaikan (HPP), Penulisan satuan perlu perbaikan (SPP), dan Gambar perlu kejelasan (GPP).

Penjabarannya yang lebih lengkap untuk setiap buku dapat dituliskan sebagai berikut:

1. Konsep tidak lengkap

Konsep tidak lengkap yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah apabila dalam sebuah konsep yang diteliti tidak memuat keseluruhan informasi minimal yang harus disertakan atau terdapat informasi atau penjelasan yang terpotong. Dalam kategori ini, setiap buku memiliki jumlah konsep tidak lengkap yang berbeda-beda.

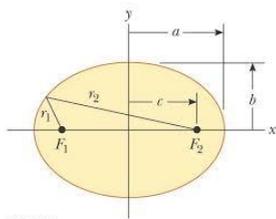
a. Buku pertama

Pada buku ajar pertama berjudul Fisika untuk SMA Kelas XI karangan Marthen Kanginan yang diterbitkan oleh penerbit Erlangga pada tahun 2006 ditemukan 1 konsep tidak lengkap. Penjelasan konsep tidak lengkap yang terdapat pada buku ajar pertama adalah :

Konsep tidak lengkap pertama pada buku ajar pertama terdapat dalam halaman 75 buku ajar pada konsep Hukum Kepler. Berikut uraian materi yang tertulis pada buku ajar :

4. Hukum-Hukum Kepler  
Hukum pertama Kepler atau dikenal sebagai ***hukum lintasan elips*** berbunyi “*Semua planet bergerak pada lintasan elips mengitari Matahari dengan Matahari berada di salah satu focus elips*”  
Hukum pertama Kepler sukses menyatakan bentuk orbit planet, tetapi gagal memperkirakan kedudukan planet pada suatu saat.

Konsep tidak lengkap berdasarkan uraian dalam buku ajar adalah setelah menyebutkan bunyi Hukum I Kepler, tidak digambarkan bentuk orbit elips planet yang mengitari Matahari dan tidak dijabarkan pula mengenai bagian-bagian gambar orbit tersebut. Berdasarkan pendapat Serway dan Jewett dalam bukunya yang telah diterjemahkan berjudul *Fisika untuk sains dan Teknik* dijabarkan mengenai Hukum I Kepler pada halaman 599, yaitu :



b. Buku kedua

Pada buku ajar kedua Sains Fisika 2 SMA/MA karangan Hari Subagya dan

Agus Taranggono yang diterbitkan oleh penerbit Bumi Aksara pada tahun 2007 tidak ditemukan konsep tidak lengkap pada materi Hukum Gravitasi Newton.

c. Buku ketiga

Pada buku ajar ketiga *Physics Bringing Science to Your Life* SMA/MA karangan Zaki Su'ud yang diterbitkan oleh Bailmu pada tahun 2011 tidak ditemukan konsep tidak lengkap pada materi Hukum Gravitasi Newton.

2.

Penulisan notasi perlu perbaikan Penulisan notasi perlu perbaikan yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah apabila dalam sebuah persamaan sebuah konsep yang diteliti terdapat notasi yang memerlukan perbaikan.

a. Buku pertama

Pada buku ajar pertama berjudul Fisika untuk SMA Kelas XI karangan Marthen Kanginan yang diterbitkan oleh penerbit Erlangga pada tahun 2006, ditemukan 1 penulisan notasi perlu perbaikan pada halaman 65. Pada buku ajar dalam konsep formulasi Hukum Gravitasi Newton disebutkan “*besar gaya gravitasi dapat ditulis dengan persamaan matematis :  $F_{12} = F_{21} = F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$* ”.

Penulisan ini dapat dibenarkan menjadi  $F_{12} = -F_{21} = F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

karena adanya hubungan tarik menarik antara dua buah benda yang mengalami gaya gravitasi akibat benda lainnya.

b. Buku kedua

Pada buku ajar kedua Sains Fisika 2 SMA/MA karangan Hari Subagya dan Agus Taranggono yang diterbitkan oleh penerbit Bumi Aksara pada tahun 2007 ditemukan 2 penulisan notasi perlu perbaikan.

Penulisan notasi perlu perbaikan pertama :

Pada buku ajar kedua dalam konsep formulasi Hukum Gravitasi Newton halaman 50 dituliskan :

$$F \sim \frac{m_{bl} m_{bm}}{r^2}$$

Keterangan :

$m_{bl}$  = massa bulan

$m_{bm}$  = massa bumi

$r$  = jarak dari pusat bumi ke pusat bulan

Penulisan notasi massa bulan yaitu  $m_{bl}$  dan penulisan massa Bumi yaitu  $m_{bm}$ . Penulisan notasi ini perlu perbaikan di mana massa bulan dapat ditulis sebagai  $m$  saja (dengan ditambahkan keterangan massa bulan) dan massa Bumi ditulis sebagai  $M$ .

Penulisan notasi perlu perbaikan kedua :

Pada buku ajar kedua dalam konsep gerak peredaran planet halaman 56 penulisan persamaan gaya gravitasi Matahari yang dialami planet pada buku ajar yaitu  $F = G \frac{Mm}{d^2}$ , di mana

notasi untuk  $d$  dalam persamaan tersebut adalah jarak antara Matahari dan planet. Perbaikan penulisan notasi jarak Matahari dan planet ini dapat ditulis sebagai  $r$ .

c. Buku ketiga

Pada buku ajar ketiga berjudul *Physics Bringing Science to Your Life SMA/MA* karangan Zaki Su'ud yang diterbitkan oleh Baimu pada tahun 2011 ditemukan 2 notasi perlu perbaikan.

Penulisan notasi perlu perbaikan pertama :

Pada buku ajar kedua dalam konsep formulasi Hukum Gravitasi Newton halaman 53, dituliskan

$$F \sim \frac{m_{bl} m_{bm}}{r^2}$$

Keterangan :

$m_{bl}$  = massa bulan

$m_{bm}$  = massa bumi

$r$  = jarak dari pusat bumi ke pusat bulan

Penulisan notasi massa bulan yaitu  $m_{bl}$  dan penulisan massa Bumi yaitu  $m_{bm}$ . Penulisan notasi ini perlu perbaikan di mana massa bulan dapat ditulis sebagai  $m$  saja (dengan ditambahkan keterangan massa bulan) dan massa Bumi ditulis sebagai  $M$ .

Penulisan notasi perlu perbaikan kedua :

Pada buku ajar kedua dalam konsep gerak peredaran planet halaman 59, penulisan persamaan gaya gravitasi Matahari yang dialami planet pada buku ajar yaitu  $F = G \frac{Mm}{d^2}$ , di mana

jarak antara Matahari dan planet dinotasikan sebagai  $d$ . Perbaikan penulisan notasi jarak Matahari dan planet ini dapat ditulis sebagai  $r$ .

3. Keterangan perlu perbaikan

Keterangan perlu perbaikan yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah apabila dalam sebuah konsep yang diteliti memuat penulisan yang kurang tepat atau salah ketik dan keterangan dari sebuah persamaan yang salah.

Dalam buku pertama yang diteliti tidak ditemukan keterangan perlu perbaikan. Buku kedua yang diteliti juga tidak ditemukan penulisan keterangan perlu perbaikan. Dalam buku ketiga yang diteliti, juga tidak ditemukan penulisan keterangan perlu perbaikan. Hal ini berarti kategori penulisan keterangan perlu perbaikan dalam bab Hukum Gravitasi Newton pada ketiga buku ajar tidak ditemukan.

4. Penulisan langkah perhitungan perlu perbaikan

Penulisan langkah perhitungan perlu perbaikan yang dimaksudkan dalam

penelitian ini dikhususkan pada kesalahan penulisan pada langkah perhitungan contoh soal dari sebuah konsep yang dijabarkan dalam buku ajar. Dalam buku pertama yang diteliti ditemukan 1 penulisan langkah perhitungan perlu perbaikan. Buku kedua yang diteliti tidak ditemukan penulisan langkah perhitungan perlu perbaikan.

Berikut penjelasan dari buku pertama yang di dalamnya terdapat 1 buah penulisan langkah perlu perbaikan :

Pada buku pertama berjudul Fisika untuk SMA Kelas XI karangan Marthen Kanginan yang diterbitkan oleh penerbit Erlangga pada tahun 2006 halaman 76 ditemukan penulisan langkah perlu perbaikan, uraian dalam buku tersebut adalah :

Jarak rata-rata antara Mars-Matahari adalah 1,524 kali jarak rata-rata Bumi-Matahari. Berapa tahunkah waktu yang diperlukan Mars untuk mengitari Matahari satu kali ?  
Jawab :

$$R_{Mars} = 1,524 R_{Bm} \text{ atau } \frac{R_{Mars}}{R_{Bumi}} = 1,524$$

Hukum III Kepler :  $\frac{T^2}{R^3} = k$

Untuk Mars dan Bumi berlaku :

$$\frac{T_{Mars}^2}{R_{Bumi}^3} = \frac{T_{Bumi}^2}{R_{Bumi}^3}$$

$$\left(\frac{T_{Mars}}{R_{Bumi}}\right)^2 = \left(\frac{R_{Mars}}{R_{Bumi}}\right)^3$$

$$\left(\frac{T_{Mars}}{R_{Bumi}}\right)^2 = (1,524)^3$$

$$T_{Mars} = 1,881 \text{ tahun}$$

Pada uraian di atas, yang bertinta merah merupakan penulisan langkah perlu perbaikan karena seharusnya dituliskan sebagai

$$\frac{T_{Mars}^2}{R_{Mars}^3} = \frac{T_{Bumi}^2}{R_{Bumi}^3}$$

5. Penulisan hasil perhitungan perlu perbaikan  
Penulisan hasil perhitungan perlu perbaikan yang dimaksudkan dalam penelitian ini dikhususkan pada kesalahan hasil hitung akhir dari sebuah penyelesaian atau jawaban pada contoh

soal dari sebuah konsep yang dijabarkan dalam buku ajar. Dengan kata lain dalam pengerjaan soal persamaan benar dan langkah perhitungan yang digunakan sudah benar namun hasil akhirnya terdapat kesalahan. Dalam buku pertama yang diteliti tidak ditemukan Penulisan hasil perhitungan perlu perbaikan. Buku kedua yang diteliti juga tidak ditemukan penulisan hasil perhitungan perlu perbaikan. Dalam buku ketiga yang diteliti, juga tidak ditemukan penulisan hasil perhitungan perlu perbaikan. Hal ini berarti kategori penulisan hasil perhitungan perlu perbaikan dalam bab Hukum Gravitasi Newton pada ketiga buku ajar tidak ditemukan.

6. Penulisan satuan perlu perbaikan

Penulisan satuan perlu perbaikan yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah apabila dalam sebuah konsep yang diteliti memuat penulisan satuan yang kurang tepat atau salah ketik dari sebuah penjabaran konsep, penjabaran persamaan, maupun dari contoh soal dan penyelesaiannya. Dalam buku ajar pertama yang diteliti ditemukan 1 penulisan satuan perlu perbaikan. Buku kedua yang diteliti tidak ditemukan penulisan satuan perlu perbaikan. Dalam buku ketiga yang diteliti, juga tidak ditemukan penulisan satuan perlu perbaikan.

Pada buku ajar pertama berjudul Fisika untuk SMA Kelas XI karangan Marthen Kanginan yang diterbitkan oleh penerbit Erlangga pada tahun 2006, ditemukan 1 penulisan satuan perlu perbaikan pada halaman 70. Pada buku ajar terdapat uraian

Misalnya jari-jari Bumi  $r = 6400 \text{ km} = 6,4 \times 10^6$  dan bermassa  $M = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$ , jika Anda gunakan persamaan (2-21) akan Anda peroleh percepatan gravitasi di permukaan Bumi  $9,8 \text{ N/kg}$ .

Berdasarkan uraian tersebut dapat dilakukan perbaikan dengan

menambahkan satuan  $m$  untuk jari-jari  $r$  Bumi, maka kalimat uraiannya menjadi

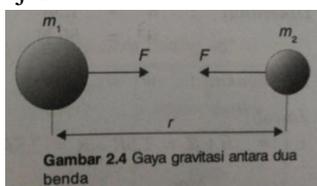
Misalnya jari-jari Bumi  $r = 6400 \text{ km} = 6,4 \times 10^6 \text{ m}$  dan bermassa  $M = 6,0 \times 10^{24} \text{ kg}$ , jika Anda gunakan persamaan (2-21) akan Anda peroleh percepatan gravitasi di permukaan Bumi  $9,8 \text{ N/kg}$ .

#### 7. Gambar perlu dijelaskan

Dalam penjabaran konsep maupun contoh soal terdapat gambar ataupun grafik untuk memperjelas pemaparan dan penjelasan. Gambar perlu diperbaiki yang dimaksud dalam analisis buku ajar pada penelitian ini adalah gambar kurang tepat atau keterangan gambar kurang lengkap sehingga perlu perbaikan untuk memperjelas konsep. Dalam buku ajar pertama yang diteliti tidak ditemukan gambar perlu perbaikan. Buku kedua yang diteliti ditemukan 1 gambar perlu perbaikan. Dalam buku ketiga yang diteliti, juga ditemukan 1 gambar perlu perbaikan.

Gambar perlu perbaikan dalam buku kedua :

Pada buku kedua yang diteliti, terdapat 1 buah gambar yang memerlukan perbaikan pada halaman 51. Gambar tersebut merupakan gambar gaya gravitasi antara dua benda yang digambarkan dalam buku ajar :

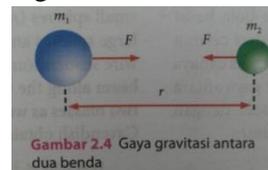


Berdasarkan gambar di atas dua buah benda mengalami gaya gravitasi karena pengaruh dari benda lainnya. Namun pada gambar dalam buku ajar tidak dituliskan gaya gravitasi  $F$  yang bekerja pada masing-masing benda akibat benda lainnya. Perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan menambahkan keterangan

pada gambar mengenai gaya gravitasi yang bekerja pada benda  $m_1$  dengan menuliskan  $F_{21}$  dan gaya gravitasi pada benda  $m_2$  dengan menuliskan  $F_{12}$ .

Gambar perlu perbaikan dalam buku ketiga:

Pada buku kedua yang diteliti, terdapat 1 buah gambar yang memerlukan perbaikan. Gambar tersebut merupakan gambar gaya gravitasi antara dua benda yang digambarkan dalam buku ajar :



Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat 2 benda masing-masing memiliki gaya gravitasi  $F$ . Namun pada gambar dalam buku ajar tidak dituliskan gaya gravitasi  $F$  yang bekerja pada masing-masing benda akibat benda lainnya. Perbaikan yang dapat dilakukan yaitu dengan menambahkan keterangan pada gambar mengenai gaya gravitasi yang bekerja pada benda  $m_1$  dengan menuliskan  $F_{21}$  dan gaya gravitasi pada benda  $m_2$  dengan menuliskan  $F_{12}$ .

#### SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data terhadap ketiga buku yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut: Persentase miskonsepsi konsep Hukum Gravitasi Newton dalam buku ajar sesuai silabus pada buku pertama adalah 0%, buku kedua 0%, dan buku ketiga adalah 0%. Indikasi lain yang berpotensi menimbulkan miskonsepsi, dalam buku ajar pertama terdapat 4 buah yang terdiri dari: 1 konsep tidak lengkap, 1 penulisan notasi perlu perbaikan, 1 penulisan langkah perlu perbaikan, dan 1 penulisan satuan perlu perbaikan. Dalam buku ajar kedua terdapat 3 indikasi lain yang dapat menimbulkan miskonsepsi yang terdiri dari: 2 penulisan notasi perlu perbaikan, dan

1 gambar perlu perbaikan. Dalam buku ajar ketiga terdapat 3 indikasi lain yang dapat menimbulkan miskonsepsi yang terdiri dari: 2 penulisan notasi perlu perbaikan, dan 1 gambar perlu perbaikan.. Kelengkapan konsep buku ajar dalam konsep Hukum Gravitasi Newton pada buku pertama adalah terdapat 12 konsep, buku kedua terdapat 12 konsep, dan buku ketiga terdapat 12 konsep.

#### **SARAN**

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi, saran yang dapat diberikan adalah :

1. Bagi guru agar dapat dijadikan pertimbangan dalam memilih dan memilih buku ajar Fisika kelas XI dalam konsep Hukum Gravitasi Newton yang sesuai dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran sebagai salah satu sumber belajar untuk menghindari terjadinya miskonsepsi ataupun kurang pahami siswa terhadap materi Hukum Gravitasi Newton yang diajarkan.
2. Bagi penulis buku dan penerbit diharapkan agar selalu merevisi buku yang ditulis dan diterbitkan agar terhindar dari miskonsepsi atau indikasi lain yang dapat menyebabkan miskonsepsi sehingga dapat menghasilkan buku ajar yang lebih baik untuk digunakan sebagai salah satu sumber belajar yang efektif
3. Bagi peneliti lain, agar dapat dijadikan acuan dalam penelitian miskonsepsi dalam konsep berbeda dengan buku yang sama ataupun konsep sama dengan buku yang berbeda

#### **DAFTAR PUSTAKA**

Andi D., Trustho R., Edy W. 2010. Identifikasi Miskonsepsi dalam Buku Ajar Fisika SMA Kelas X Semester Gasal. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika (JMPF) Vol 1 No 1*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret

Dewi Oktofa Rachmawati. 2003. Implementasi Strategi Siklus Belajar Empiris Induktif dengan Bahan Ajar sebagai Upaya untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Hasil

Belajar siswa Kelas I SLTP 6 Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran IKIP Negeri Singaraja No. 1 Tahun XXXVI*. Singaraja : IKIP Negeri Singaraja

Douglas, C.G. (1999). *Fisika*. Jilid kesatu edisi kelima yang telah diterjemahkan dalam bahasa Indonesia. Jakarta: Erlangga.

Euwe van den Berg. 1991. *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga : Universitas Kristen Satya Wacana

Fadhillah Prastiwi. 2011. *Analisis Miskonsepsi Buku Sekolah elektronik (BSE) Fisika SMA Kelas X Materi Semester I*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surakarta : Universitas Sebelas Maret

Fakhrudin, A & Y. Rahmi. (2012). Analisis Penyebab Miskonsepsi Siswa pada Pelajaran Fisika di Kelas XII SMA/MA Kota Duri. *Jurnal Pendidikan Matematika FKIP Universitas Riau. Vol. 3 No. 1*. Riau : Universitas Riau

Haris Ady S. 2011. *Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Listrik Dinamis Kelas X SMA Tahun Ajaran 2010/2011*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surakarta: Universitas Sebelas Maret

Kanginan, Marthen. 2007. *Fisika untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Erlangga

Paul, S. (2005). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22, 23, dan 24 Tahun 2006 tentang KTSP

Prayitno. 2009. *Dasar Teori dan Praksis Pendidikan*. Jakarta: Grasindo

Serway, J. (2004). *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Edisi keenam yang telah diterjemahkan dalam bahasa Indonesia. Jakarta: Salemba Teknik.

Subagya, Hari dkk. 2007. *Sains Fisika 2 SMA/MA*. Jakarta : Bumi Aksara

Su'ud, Zaki. 2010. *Physics Bringing Science to Your Life SMA/MA*. Jakarta : Bailmu

- Tarigan, Henry Guntur. 1986. *Telaah buku Teks Bahasa Indonesia. Bandung : Angkasa*
- Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI. 2007. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. Bandung: Imperial Bhakti Utama.
- Tipler, P.A., Mosca, G. (2008). *Physics for Scientists and Engineers*. (Diterjemahkan oleh: Lea Prasetio dan Rahmad W. Adi). Jakarta: Erlangga.
- Vanden Berg, E., Vanden Berg, R., Wahyuningsing, C.S.A., Boko, K.S., Van Huis, C., Katu, N. et al. (1991). *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.