

# EKSPLORASI NILAI-NILAI KARAKTER, SIKAP SOSIAL, DAN SIKAP SPIRITUAL PADA KONSEP DAN PRINSIP FISIKA

I Wayan Santyasa

*Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja*

*Email: santyasa@yahoo.com*

## Abstrak

Kurikulum fisika SMA umumnya kurang diminati siswa, disebabkan karena lebih berfokus pada aspek matematika, sedikit penekanan konsep dan prinsip, dan tidak ada penanaman nilai-nilai karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual. Oleh sebab itu, eksplorasi nilai-nilai karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual bermuatan kearifan lokal bangsa pada konsep dan prinsip fisika menjadi masalah penting untuk dikaji. Metode yang digunakan adalah R & D model AM3PU3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai-nilai pendidikan karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual yang bersumber dari agama, Pancasila, budaya, dan tujuan pendidikan nasional dieksplorasi pada konsep dan prinsip satuan, vektor, kelembaman, gerak, gesekan, kemagnetan, elastisitas, kelistrikan, dan atom. Nilai-nilai karakter mencakup religius, jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, demokratis, rasa ingin tahu, semangat kebangsaan, cinta tanah air, menghargai prestasi, bersahabat, cinta damai, gemar membaca, peduli lingkungan, peduli sosial, tanggung jawab. Sikap sosial mencakup sadar akan badan material, menghargai perbedaan, kebersamaan. Sikap spiritual mencakup upaya melawan kemalasan, kesadaran badan immaterial, memahami kecukupan, pandai bersyukur, mengagumi kebesaran Tuhan.

*Kata-kata Kunci: konsep dan prinsip fisika, nilai-nilai karakter, sikap sosial, sikap spiritual, kearifan lokal*

## Abstract

High school physics curriculum is generally less desirable by students, due to focus more on aspects of mathematics but pay little emphasis on the concepts and principles, and there is no cultivation of character values, social attitudes, and spiritual attitudes. Therefore, the exploration of character values, social attitudes, and spiritual attitudes charged indigenous peoples on the concepts and principles of physics becomes an important issue to bestudied. The method used is the R & D of the AM3PU3 model. The results showed that the values of character education, social attitudes, and spiritual attitudes derived from religion, Pancasila, culture, and national education goals explored the concepts and principles of the unit, vector, inertia, motion, friction, magnetism, elasticity, electrical, and atoms. Character values include religious, honesty, tolerance, discipline, hardwork, creative, independent, democratic, curiosity, the spirit of nationalism, patriotism, recognize excellence, friendship, love peace, love reading, environmental care, social care, responsible. Social attitudes include conscious of the material body, diversity, togetherness. Spiritual attitudes include the fight against laziness, immaterial body consciousness, understanding the adequacy, clever grateful, admiring the greatness of God.

*Keywords: concepts and principles of physics, character values, social attitudes, spiritual attitude, local knowledge*

## 1. Pendahuluan

Secara universal, masalah yang dihadapi dalam pembelajaran fisika di sekolah

menengah adalah rendahnya minat siswa. Siswa menganggap bahwa pembelajaran fisika sulit, mereka menganggap bahwa

fisika mirip dengan matematika karena sebagian konsep dan prinsip digunakan untuk pemecahan masalah (Adadan *etal*, 2009). Bamidele (dalam Baran, 2016) melaporkan bahwa para siswa kurang berminat terhadap pelajaran fisika, para siswa mempersepsi bahwa mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang sulit. Persepsi negatif siswa tersebut berpengaruh langsung terhadap produk belajar fisika siswa yang cenderung rendah. Salah satu faktor penyebabnya adalah karena pembelajaran fisika di sekolah sampai saat ini lebih berfokus pada aspek matematika, sedikit penekanan konsep dan prinsip, dan tidak ada penanaman nilai-nilai karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual. Singh (2008) menyatakan bahwa pembelajaran yang mengabaikan tiga aspek terakhir sama artinya dengan menutup kesempatan kepada siswa membangun etika, arti spiritual kehidupan, dan karakter yang baik. Penekanan konsep dan prinsip memiliki peran strategis dalam membentuk pemahaman siswa akan hakikat fisika.

Pemahaman yang mendalam tentang konsep dan prinsip fisika berpeluang besar bagi siswa untuk membangun karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual berbasis pada konsep dan prinsip fisika. Oleh sebab itu, pembelajaran fisika di SMA seyogyanya tidak hanya menekankan pada aspek matematika saja, tetapi juga pemahaman konsep dan prinsip fisika, terutama pemahaman yang dapat diorientasikan pada pengembangan nilai-nilai karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual. Hal ini penting agar siswa kelak mampu memahami hubungan antara dirinya sebagai manusia dan alam semesta sebagai tempat mereka berpijak.

Alam beserta dinamikanya yang dipelajari melalui mata pelajaran fisika, secara spirit adalah menggambarkan Tuhan Yang Maha Esa (TYME) dalam wujud *Makroskosmos*, sedangkan manusia merepresentasikan hakikat TYME dalam wujud *Mikroskosmos*. Yajurveda (XXXX.1) (Griffith, 2005), Iso Upanisad (I.1) (dalam Wiana, 2006), dan Bhagawad-gita (IX.10) (Pudja, 1999)

menjelaskan bahwa Tuhan berstana di alam semesta baik yang bergerak maupun yang tidak bergerak. Makna yang terkandung dalam ayat-ayat suci tersebut mengindikasikan bahwa Tuhan merupakan jiwa alam makro dan alam mikro.

Fisika adalah cabang ilmu yang mempelajari zat dan energi. Zat menggambarkan alam, sedangkan energi mendeskripsikan jiwanya alam. Singh (2015) mengutip pendapat para pemerhati Alam berikut hukum-hukumnya. Henry Beston menyatakan "Alam adalah bagian dari sisi kemanusiaan, manusia yang tidak mengerti hal itu memiliki karakter dan sikap yang tidak baik". Goethe, bahwa "Alam adalah kehidupan, keberadaan Tuhan yang dapat dilihat". Reid, bahwa "Hukum Alam merupakan aturan yang dibuat menurut dampak yang dihasilkan". Longfellow, bahwa "Hukum-hukum Alam bersifat adil, walaupun menakutkan". Charles Dickens, bahwa "Alam memberikan keindahan sepanjang zaman". Alfred Street menyatakan, "Alam adalah guru bagi umat manusia". Pandangan-pandangan ahli tentang "Alam" tersebut walaupun cenderung basisnya teologis yang memiliki keterbatasan nilai ilmiah, namun memberikan indikasi betapa pentingnya bagi manusia untuk mempelajari hakikat alam berikut hukum-hukumnya. Secara ilmiah, hakikat "Alam" dapat dijelaskan melalui dua kajian, (1) secara ontologis, bahwa Alam tersusun atas zat yang menjadi komponen dasar, (2) secara epistemologis, bahwa hakikat alam sebagai pengetahuan dapat dipelajari melalui proses ilmiah. Dalam konteks pembangunan manusia seutuhnya, sinergi antara kajian ilmiah dan teologis tentang hakikat alam sangat dibutuhkan, sehingga dapat melahirkan aksiologi ilmu yang menyejahterakan.

Walaupun pembelajaran fisika dapat mendeskripsikan hubungan antara alam mikro dan makro, namun karakteristik hubungan tersebut sangat kompleks. Setiap konsep dan prinsip fisika memiliki rahasia yang menarik untuk membangun karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual siswa (Singh, 2004).

Tiga hal tersebut justru sangat penting bagi siswa ketika mereka terjun di masyarakat sebagai pengembang Ipteks berbasis fisika. Pengembangan Ipteks berbasis nilai-nilai karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual yang baik merupakan dambaan masyarakat dalam rangka mewujudkan peradaban yang baik.

Berdasarkan penjelasan di atas, eksplorasi nilai-nilai karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual pada konsep dan prinsip fisika dipandang sangat strategis dijadikan suatu kajian. Hasil kajian tersebut dapat digunakan memperkaya muatan sumber belajar dan perangkat pembelajaran fisika di sekolah, sehingga pembelajaran fisika memiliki orientasi tidak hanya terbatas pada makna Ipteks, tetapi juga membangun kesadaran pentingnya peradaban yang membungkus karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual yang baik.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode R & D dengan model AM3PU3 (Santyasa, 2015), yang dalam penelitian ini hanya dilakukan AM3P, sedangkan U3 yang mencakup Uji ahli, Uji pengguna, dan Uji lapangan belum dilakukan. AM3P tersebut mencakup (1) Analisis kebutuhan bahwa upaya eksplorasi nilai-nilai karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual pada konsep dan prinsip fisika belum ditemukan dalam praksis pendidikan, (2) Menemukan masalah, bahwa eksplorasi nilai-nilai karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual pada konsep dan prinsip fisika belum pernah ditemukan dalam praksis pendidikan, sehingga sangat strategis dikaji, (3) Mengkaji teori tentang nilai-nilai karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual yang melandasi pengembangan, (4) Mengkaji data empiris yang melandasi pengembangan, (5) Pengembangan draft hasil eksplorasi nilai-nilai karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual pada konsep dan prinsip fisika SMA.

Teori nilai-nilai karakter bersumber dari Lickona (1999) dan Santyasa *etal*(2015).Teori sikap sosial mengacu pada Howarth(2006). Teori sikap spiritual bersumber dari

Dierendonck *etal* (2012). Konsepsi kearifan lokal mengacu pada nilai-nilai yang terkandung dalam Pancasila, nilai-nilai yang terkandung dalam Kitab Suci, dan konsepsi alam dan manusia menurut perspektif ilmiah dan Vedanta (Griffith, 2005; Pudja, 1999; Singh, 2011; Wiana, 2006).

## 3. Hasil dan Pembahasan

Eksplorasi nilai-nilai karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual sebagai inti pengembangan dalam penelitian ini dilakukan pada konsep dan prinsip satuan, vektor, kelembaman, gerak, gesekan, elastisitas, kelistrikan, kemagnetan, dan atom.

**Satuan.** Secara konseptual, satuan adalah sesuatu yang digunakan untuk menyatakan ukuran besaran, atau sesuatu yang digunakan untuk membandingkan ukuran suatu besaran, atau sesuatu yang berperan sebagai pembanding dalam suatu pengukuran besaran. Prinsipnya, bahwa dalam fisika dikenal 2 sistem internasional (SI), yaitu MKS dan cgs, yang nilainya tetap, berlaku internasional, mudah ditiru dan diperbanyak, mudah diubah ke satuan lain. Satuan dibedakan atas satuan baku dan Satuan tak baku. Satuan baku digunakan secara umum. Satuan tak baku adalah satuan yang digunakan di daerah tertentu berbasis pada kearifan lokal.

Nilai-nilai karakter yang dapat dieksplorasi adalah toleransi, demokratis, peduli sosial, dan peduli lingkungan. Besaran tidak akan punya arti jika tanpa satuan. Di sini kehadiran satuan untuk melengkapi besaran merupakan karakter toleransi agar besaran memiliki makna. Karakter toleransi diikuti oleh karakter demokratis, peduli sosial, dan lingkungan.

Sikap sosial yang dapat dieksplorasi adalah sikap toleransi yang tampak dalam bentuk perilaku menghormati perbedaan dan menerima kesepakatan. Sikap yang pertama bersumber dari prinsip perbedaan satuan dalam sistem MKS dan CGS yang sesungguhnya memiliki makna kesamaan dalam perbedaan. Sikap yang kedua bersumber dari prinsip standar yang

merupakan wujud dari konvensi internasional.

Sikap spiritual yang dapat dieksplorasi adalah sikap kepedulian, yaitu dorongan melakukan sesuatu untuk orang lain, memahami kebutuhan orang, kesadaran untuk berkontribusi di masyarakat, dan kesadaran ingin memberikan manfaat bagi orang lain. Sikap tersebut bersumber dari konsep dan prinsip satuan yang kehadirannya sangat penting bagi konsep dan prinsip besaran.

**Vektor.** Secara konseptual, vektor merupakan besaran fisika yang tidak hanya memiliki besar (kuantitas), tetapi juga arah. Secara prinsip, vektor mengikuti aturan perpindahan, operasi penjumlahan, dan perkalian. Ketika vektor-vektor dikenakan operasi penjumlahan atau perkalian, besar dan arahnya bisa berubah dari vektor semula. Prinsip kunci dalam perpindahan dan operasi, bahwa vektor tunduk pada aturan.

Nilai-nilai karakter yang dapat dieksplorasi adalah disiplin, toleransi, dan tanggung jawab. Disiplin dan toleransi mengikuti aturan, serta tanggung jawab dengan segala konsekuensi yang ditimbulkan oleh aturan tersebut merupakan nilai-nilai karakter yang didambakan dalam kehidupan keluarga, masyarakat, dan bangsa.

Sikap sosial yang dapat dieksplorasi adalah santun, menghormati yang lebih tua. Sikap bersumber dari prinsip operasi penjumlahan atau pengurangan dua vektor, bahwa hasilnya adalah vektor yang arahnya lebih mendekati ke vektor yang nilainya lebih besar.

Sikap spiritual yang dapat dieksplorasi adalah mengakui kebermaknaan dalam hidup, yaitu memahami posisi dalam kehidupan, hidup memiliki makna dan tujuan. Sikap ini melahirkan sikap penerimaan berikut konsekuensinya. Sikap yang pertama bersumber dari konsep besar vektor yang hanya material, sehingga perlu arah sebagai tujuan hidup. Hidup memiliki tujuan, yaitu membangun keselarasan dan kedamaian. Arah mengandung makna dinamika alam material, yaitu kesadaran akan kewajiban melakukan pekerjaan.

Manusia memiliki kewajiban menerima kehadiran ciptaan lainnya, demi tercapai keselarasan dan kedamaian hidup. Kehadiran yang selaras memiliki konsekuensi menguntungkan, sedangkan yang tidak selaras akan merugikan. Prinsip fisisnya, bahwa operasi dua vektor searah menghasilkan vektor yang lebih besar (untung), sedangkan yang tidak searah menghasilkan vektor yang lebih kecil (rugi). Spirit menerima untung dan rugi adalah sikap pasrah kepada alam.

**Kelembaman.** Kelembaman adalah sifat malas. Secara prinsip, kelembaman merupakan sifat dasar materi yang cenderung mempertahankan zone nyamannya, yang diam terus diam, yang bergerak terus bergerak. Sifat kelembaman materi bisa berubah apabila padanya diberikan dorongan atau tarikan. Dalam hal ini, orang dewasa, guru, atau orang tua memiliki peran penting untuk mempengaruhi, baik melalui pemberian motivasi maupun keteladanan. Dalam konteks materi yang memiliki jiwa (manusia/siswa), dorongan atau tarikan dapat diciptakan oleh dirinya sendiri dengan kerja keras, kreatif, mandiri, dan tanggung jawab, yang merupakan nilai-nilai karakter yang baik. Kerja keras adalah karakter kesungguhan mengatasi berbagai hambatan, kreatif adalah karakter berpikir dan melakukan sesuatu yang menghasilkan cara baru berdasarkan potensi yang dimiliki, mandiri adalah karakter tidak mudah tergantung pada orang lain, dan tanggung jawab adalah karakter melaksanakan tugas dan kewajiban.

Sikap sosial yang dapat dieksplorasi dari konsep dan prinsip kelembaman, adalah penerimaan dan percaya diri. Suatu materi yang sangat kuat dipengaruhi oleh kelembamannya dapat menerima pengaruh-pengaruh dari luar. Pengaruh-pengaruh tersebut dapat berupa dorongan atau tarikan. Siswa yang merupakan bagian materi yang memiliki jiwa, sudah tentu sanggup mengembangkan sikap penerimaan, baik dorongan maupun tarikan. Penerimaan tersebut diikuti oleh rasa percaya diri.

Sikap spiritual yang dapat dieksplorasi dari konsep dan prinsip

kelembaman, adalah kepercayaan, penerimaan, dan kepedulian. Dua hal yang terkait dengan kepercayaan adalah (1) sikap mampu mengatasi kehidupan dengan segala implikasinya, (2) sikap mencoba memaknai kehidupan yang harus diterima. Kedua sikap ini bermuara pada sikap penerimaan berbasis kesadaran untuk melakukan sesuatu demi terwujudnya interaksi, dan kesadaran untuk mengambil peran di lingkungannya.

**Gerak.** Secara konseptual gerak merupakan perubahan posisi. Secara prinsip perubahan posisi terjadi karena interaksi materi dalam bentuk gaya luar untuk meminimalisasi kelembaman dengan serta-merta memunculkan akselerasi. Nilai-nilai karakter yang dapat dieksplorasi, adalah kerja keras, kreatif, mandiri, menghargai prestasi, dan tanggung jawab. sikap menghargai prestasi merupakan karakter menghasilkan komitmen yang berguna bagi masyarakat, mengakui, dan menghormati keberhasilan orang lain, tidak hanya berbasis pada motivasi ekstrinsik, tetapi juga dorongan dari dalam diri, karena manusia adalah material yang berjiwa.

Sikap sosial yang dapat dieksplorasi adalah kesadaran diri untuk berinteraksi dengan segala sesuatu yang ada di luar dirinya. Interaksi tersebut amat penting, agar hidup menjadi dinamis menghasilkan perubahan menuju yang lebih baik.

Sikap spiritual yang dapat dieksplorasi adalah kebermaknaan, kepercayaan, penerimaan, kesadaran, kepedulian, pengalaman, dan aktivitas spiritual. Sikap-sikap tersebut memunculkan upaya-upaya mendekatkan diri pada Tuhan, menerima, menghargai, dan menghormati orang lain sebagai bagian dirinya, dan memelihara lingkungan tempat mereka berada. Setiap orang memiliki potensi mengalami perubahan ke arah yang lebih baik. Dalam hal ini, kesadaran jiwa menggerakkan dirinya menjadi langkah pertama, kemudian diikuti langkah berikutnya yang semakin bermakna, bertambahnya kepercayaan, kepedulian, pengalaman, dan aktivitas-aktivitas spiritual.

**Gesekan.** Secara konseptual, gesekan merupakan aspek interaksi materi. Gesekan terjadi karena sifat kelembaman, adanya dua permukaan yang kontak, dan struktur permukaan. Gesekan selalu melawan interaksi yang mempengaruhinya. Kekuatan melawan semakin mengecil dengan semakin besarnya interaksi yang mempengaruhi.

Nilai-nilai karakter yang dapat dieksplorasi adalah disiplin dan mandiri. Disiplin merupakan nilai karakter yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan, sedangkan mandiri adalah nilai karakter yang tidak mudah tergantung pada pengaruh luar. Dalam hal ini, konsep “kelembaman” dan “melawan” serasi dengan konteks positif. Konteks negatifnya, bahwa kelembaman mesti dilawan dengan interaksi yang positif, baik dengan Tuhan, orang lain, maupun dengan lingkungan, terutama perlawanan yang muncul dari dalam diri sendiri.

Sikap sosial yang dapat dieksplorasi adalah jujur, tanggung jawab, disiplin, dan percaya diri, yang berasal dari konteks positif konsep “kelembaman” dan “melawan”, yaitu melawan kebatilan yang mempengaruhinya. Konteks negatifnya, bahwa kelembaman dan upaya melawan merupakan penjelmaan perasaan ego yang harus diperangi, paling tidak dengan cara menerima pengaruh-pengaruh positif dari luar, dan yang lebih baik adalah memunculkan interaksi sosial yang berasal dari dorongan diri sendiri. Produknya adalah mengecilnya upaya perlawanan atau munculnya tanda-tanda perdamaian.

Sikap spiritual yang dapat dieksplorasi adalah kebermaknaan, kepercayaan, penerimaan, kesadaran, kepedulian, pengalaman, keterhubungan dengan alam, dan aktivitas spiritual, yang merupakan muara dari interaksi positif dengan hal-hal di luar diri. Kuantitas dan kualitas interaksi positif tersebut akan memperkecil ego-ego melawan dan mempertahankan diri, adalah tanda-tanda menuju harmonisasi.

**Elastisitas.** Secara konseptual elastisitas merupakan sifat material. Walaupun materi bersifat elastis, namun

terikat pada kelembaman dan keterbatasan. Pengaruh luar yang melampaui batas keelastisan menyebabkan kerusakan pada materi.

Nilai-nilai karakter yang dapat dieksplorasi adalah disiplin, cinta damai, dan peduli lingkungan. Disiplin, adalah nilai karakter yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan. Elastisitas materi tunduk pada hukum Hook, di daerah ini dampak berubah secara linier dengan perubahan pengaruh dari luar. Cinta damai bersemayang di dalam jiwa yang elastis, yaitu nilai karakter yang sabar yang menyebabkan orang lain merasa senang dan aman atas kehadiran dirinya. Jiwa elastis memiliki kepedulian yang baik, termasuk terhadap lingkungan. Peduli lingkungan, adalah nilai karakter yang selalu berupaya mencegah kerusakan lingkungan alam di sekitarnya, dan mengembangkan upaya-upaya untuk memperbaiki kerusakan alam yang sudah terjadi.

Sikap sosial yang dapat dieksplorasi adalah jujur mengakui kesalahan, tanggung jawab dengan menerima risiko dan kesediaan meminta maaf, dan gotong-royong dan rela berbagi, menjalin kerja sama secara ikhlas. Sikap sosial menerima interaksi dari luar memiliki manfaat yang baik untuk kehidupan, sebab upaya-upaya bertahan dan melawan berbasis kelembaman dapat merugikan diri sendiri, orang lain, dan alam lingkungan.

Sikap spiritual yang dapat dieksplorasi adalah kebermaknaan, bahwa hidup saya memiliki makna dan tujuan, kepercayaan, yaitu mencoba memaknai kehidupan seperti apa yang harus terima, penerimaan, yaitu sadar bahwa setiap kehidupan memiliki tragedi sendiri, kesadaran menemukan sulit untuk tetap fokus pada apa yang terjadi di saat ini dan menemukan diri melakukan hal-hal tanpa memperhatikan akibatnya, kepedulian melakukan sesuatu dan bermanfaat untuk orang lain, serta membuat kontribusi yang berarti bagi masyarakat, dan keterhubungan dengan alam dengan merasa adanya hubungan sensasi yang sangat kuat, dan aktivitas spiritual dengan

merasakan ada kekuatan yang lebih tinggi memberikan bimbingan dalam hidup.

**Kelistrikan.** Kelistrikan merupakan sifat materi karena dinamika muatan yang dimiliki. Dinamika muatan terjadi karena pengaruh interaksi materi dan muatan luar. Interaksi muatan listrik menimbulkan kelistrikan. Sifat kelistrikan dapat menimbulkan energi listrik. Energi listrik dapat berubah ke bentuk energi lain, dan dapat pula diperoleh dari perubahan energi lain.

Nilai-nilai karakter yang dapat dieksplorasi adalah religius, hidup rukun dengan pemeluk agama lain. cinta damai yang menyebabkan orang lain senang, peduli sosial yang selalu ingin memberi bantuan kepada orang lain yang membutuhkannya, tanggung jawab melaksanakan tugas dan kewajiban untuk kepentingan diri sendiri, masyarakat, dan lingkungan.

Sikap sosial yang dapat dieksplorasi adalah tanggung jawab melaksanakan tugas, mengambil keputusan, dan segala konsekuensinya, dan bersedia minta maaf atas kesalahan yang merugikan orang lain. Basisnya adalah berinteraksi dengan materi luar. Sikap berinteraksi secara sosial dengan materi yang ada di luar diri memberikan manfaat untuk diri sendiri dan materi yang ada di luar diri.

Sikap spiritual yang dapat dieksplorasi adalah penerimaan, bahwa diri sendiri tidak bisa melakukan kontrol penuh dalam kehidupan, kesadaran akan takdir, bahwa diri sendiri sepertinya berjalan secara otomatis tanpa sadar apa yang dilakukan, kepedulian melakukan sesuatu yang bermanfaat untuk orang lain. Betapa pentingnya berinteraksi tidak hanya untuk berubah, tetapi juga untuk menerima perubahan.

**Kemagnetan.** Kemagnetan merupakan sifat materi yang dapat menarik benda yang memiliki sifat ferro, misalnya besi, baja, nikel, kobalt. Magnet memiliki dua kutub, utara dan selatan, yang selalu berpasangan, walaupun magnet terpotong. Kutub senama tolak menolak, kutub berbeda tarik menarik. Sifat kemagnetan terjadi karena suatu bahan berada di sekitar magnet, disimpan

bersama magnet, digosok-gosok dengan magnet, dialiri listrik. Sifat kemagnetan bisa hilang jika magnet dipanaskan, dibanting, atau dipukul-pukul.

Nilai-nilai karakter yang dapat dieksplorasi adalah kreatif, yaitu karakter berpikir dan melakukan sesuatu yang dapat menghasilkan cara atau hasil baru berdasarkan apa yang telah dimiliki, cinta tanah air, yaitu karakter Cara berpikir, bersikap dan berbuat yang menunjukkan kesetiaan, kepedulian, menghargai prestasi, yaitu karakter mendorong dirinya untuk menghasilkan sesuatu yang berguna bagi masyarakat, mengakui dan menghormati keberhasilan orang lain, bersahabat, yaitu karakter yang memperlihatkan rasa senang bergaul dan bekerjasama dengan orang lain, peduli sosial, yaitu karakter yang selalu ingin memberi bantuan kepada orang lain dan masyarakat yang membutuhkan.

Sikap sosial yang dapat dieksplorasi adalah gotong-royong, yaitu sikap aktif, rela berbagi, kerja sama, ikhlas, sikap percaya diri, yaitu melakukan segala sesuatu tanpa ragu-ragu, mengambil keputusan secara cepat dan bertanggung jawab, tidak mudah putus asa, sikap toleransi menerima kekurangan orang lain.

Sikap spiritual yang dapat dieksplorasi adalah kebermaknaan, kepercayaan, kepedulian, keterhubungan dengan alam, dan aktivitas spiritual. Sikap kebermaknaan merupakan sikap mengerti tentang posisi dirinya, mengalami hal yang bermakna, dan memiliki makna dan tujuan. Sikap kepercayaan adalah sikap mampu mengatasi kehidupan, apapun yang terjadi, dan memaknai kehidupan seperti apa yang harus diterima. Sikap kepedulian merupakan sikap dapat melakukan sesuatu untuk orang lain, menerima penderitaan orang lain, ingin bermanfaat untuk orang lain, dan mencoba berkontribusi untuk masyarakat. Sikap keterhubungan dengan alam, yaitu sikap merasakan adanya hubungan sensasi yang sangat kuat. Sikap aktivitas spiritual, yaitu sikap meyakini dan mensyukuri bahwa ada Tuhan yang memiliki kekuatan tertinggi yang memberi bimbingan dalam kehidupan.

**Atom.** Atom merupakan bagian materi yang sangat kecil. Atom tersusun oleh inti dan elektron yang mengelilingi inti. Inti terdiri dari proton dan neutron yang bergabung karena kekuatan energi dalam. Elektron mengelilingi inti terikat oleh energi lintasan, dan tidak dapat jatuh ke inti. Elektron dapat pindah ke lintasan lebih tinggi dengan menyerap energi, atau ke lintasan lebih rendah dengan melepaskan energi.

Nilai-nilai karakter yang dapat dieksplorasi adalah religius, disiplin, kerja keras, kreatif, demokratis, cinta tanah air, menghargai prestasi, bersahabat. Sikap religius karakter yang patuh, toleran, dan hidup rukun. Sikap disiplin, yaitu karakter tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan. Sikap kerja keras, yaitu karakter sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan dan upaya menyelesaikan dengan sebaik-baiknya. Sikap kreatif, yaitu karakter berpikir dan melakukan sesuatu yang menghasilkan cara atau hasil baru berdasarkan apa yang telah dimiliki. Sikap demokratis, yaitu karakter berpikir, bersikap dan bertindak sesuai hak dan kewajiban. Sikap cinta tanah air, yaitu karakter berpikir, bersikap dan berbuat yang menunjukkan kesetiaan, kepedulian, dan penghargaan. Sikap menghargai prestasi, yaitu karakter mendorong dirinya untuk menghasilkan sesuatu yang berguna dan mengakui serta menghormati keberhasilan orang lain. Sikap bersahabat, yaitu karakter bekerjasama dengan orang lain.

Sikap sosial yang dapat dieksplorasi adalah tanggung jawab, sikap berani menerima risiko atas tindakan yang dilakukan, gotong-royong, sikap kerja sama, toleransi, menghormati perbedaan dan menerima kesepakatan, percaya diri, melakukan segala sesuatu tanpa ragu-ragu, mengambil keputusan yang bertanggung jawab, dan tidak mudah putus asa.

Sikap spiritual yang dapat dieksplorasi adalah penerimaan, tidak dapat mempengaruhi segala sesuatu, kesadaran akan takdir, berjalan secara otomatis tanpa sadar tentang apa yang dilakukan, kepedulian, mencoba berkontribusi pada masyarakat,

keterhubungan dengan alam, merasakan adanya hubungan sensasi yang sangat kuat, pengalaman teramat penting, memiliki pengalaman bergabung dengan kekuatan yang lebih besar daripada diri sendiri, memiliki pengalaman bahwa segala sesuatu menjadi bagian dari keseluruhan yang lebih besar, aktivitas spiritual, keyakinan akan adanya Tuhan sebagai pembimbing dan pengambil keputusan dalam kehidupan ini.

#### 4. Simpulan

Telah dieksplorasi nilai-nilai karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual yang bersumber dari agama, Pancasila, budaya, dan tujuan pendidikan nasional pada konsep dan prinsip satuan, vektor, kelembaman, gerak, gesekan, elastisitas, kelistrikan, kemagnetan, dan atom. Nilai-nilai karakter mencakup religius, jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, demokratis, rasa ingin tahu, semangat kebangsaan, cinta tanah air, menghargai prestasi, bersahabat, cinta damai, gemar membaca, peduli lingkungan, peduli sosial, tanggung jawab. Sikap sosial mencakup sadar akan badan material, menghargai perbedaan, kebersamaan. Sikap spiritual mencakup upaya melawan kemalasan, kesadaran badan immaterial, memahami kecukupan, pandai bersyukur, mengagumi kebesaran Tuhan. Kajian eksplorasi ini merupakan langkah pengungkapan makna-makna yang tersembunyi di balik konsep dan prinsip fisika. Makna-makna karakter, sikap sosial, dan sikap spiritual tersebut berkaitan dengan kehidupan di dunia. Kajian ini sangat strategis dijadikan muatan bahan dan perangkat pembelajaran fisika di sekolah, sehingga pembelajaran fisika tidak hanya memfasilitasi siswa mempelajari ilmu pengetahuan fisika, tetapi juga membangun pemahaman tentang makna kehidupan yang tersirat dalam konsep dan fisika. Dengan demikian, pembelajaran fisika di sekolah menjadi lebih berdaya dan berhasil guna.

#### 5. Daftar Pustaka

Adadan, E., Irving, K. E., & Trundle, K. C. 2009. Impacts of multiple-

representational instruction on high school students' conceptual understanding of the particulate nature of matter. *International Journal of Science Education*, 31, 1743-1755.

Baran, M. 2016. An analysis on high school students' perceptions of physics courses in terms of gender (a sample from Turkey). *Journal of Education and Training Studies*. 4(3): 150-160. <http://dx.doi.org>.

Griffith, R. T. H. 2005. *Yajurveda Samhita*. Perterjemah: Dewanto, S. S. Surabaya: Paramita.

Howarth, C. 2006. How social representations of attitudes have informed attitude theories: The consensual and the reified. *Theory and Psychology*. 16(5). 691-714

Lickona, T. 1999. Character education: The cultivation of virtue. In Regeluth, C. M. (Ed.): *Instructional design theories and model: A new paradigm of instructional theory*. 591-612. United States of America: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Pudja, G. 1999. *Bhagawad-Gita: Pancamo Veda*. Surabaya: Paramita.

Santyasa, I W. Metode penelitian pengembangan. *Makalah*. Disajikan dalam pendidikan dan pelatihan dosen muda Undiksha, 21 September 2015, di Singaraja.

Santyasa, I W., Sukra Warpala, I W., & Tegeh, I M. 2015. Validasi dan implementasi model-model student centered learning untuk meningkatkan penalaran dan karakter siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Indonesia*. 3(1). 299-312.

Singh, T. D. 2004. *Seven noble laureates on science and spirituality*. Kolkata: The Bhaktivedanta Institute.

- Singh, T. D. 2008. *The science of interreligious dialogue*. Kolkata: The Bhaktivedanta Institute.
- Singh, T. D. 2011. *Man & nature: Scientific & Vedantic perspectives*. Kolkata: The Bhaktivedanta Institute.
- Wiana, I K. 2006. *Menyayangi alam wujud bhkati pada Tuhan*. Surabaya: Paramita.
- Dierendonck, D. V., Visser, A., & Schaufeli, W. B. 2012. Measuring spirituality as a universal human experience: Development of the spiritual attitude and involvement list (SAIL). *Journal of Psychosocial Oncology*. 30. 141–167.