

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Asesmen Otentik

Asesmen atau penilaian adalah suatu proses atau kegiatan yang sistematis dan berkesinambungan untuk mengumpulkan informasi tentang proses dan hasil belajar siswa dalam rangka membuat keputusan-keputusan berdasarkan kriteria dari pertimbangan tertentu. Asesmen juga dapat diperhatikan sebagai proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberikan gambaran perkembangan siswa. Gambaran perkembangan belajar siswa perlu diketahui oleh guru agar bisa memastikan siswa mengalami proses pembelajaran dengan benar. Asesmen menekankan pada proses pembelajaran, maka data yang dikumpulkan harus diperoleh dari kegiatan nyata yang dikerjakan siswa pada saat melakukan proses pembelajaran. Asesmen hasil belajar yang dilakukan oleh guru sebaiknya dilakukan secara berkesinambungan dengan tujuan untuk memantau proses dan kemajuan belajar siswa serta untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Asesmen harus dilakukan oleh guru secara terus menerus sehingga guru dapat melihat perkembangan dari siswanya. Pengertian asesmen menurut Muchtar (2010: 71) sebagai berikut:

Asesmen merupakan bagian integral dari proses pembelajaran. Asesmen sering dianggap sebagai salah satu dari tiga pilar utama yang sangat

menentukan kegiatan pembelajaran. Ketiga pilar tersebut adalah perencanaan, pelaksanaan dan penilaian. Apabila ketiga pilar tersebut sinergis dan berkesinambungan, maka akan sangat menentukan kualitas pembelajaran. Oleh karena itu asesmen harus dirancang dan dilaksanakan sesuai dengan perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran. Sistem asesmen harus dikembangkan sejalan dengan perkembangan model dan strategi pembelajaran.

Asesmen yang digunakan mengalami perkembangan seiring dengan perkembangan kurikulum. Asesmen yang digunakan dalam kurikulum 2013 menekankan pada kenyataan nyata yang dilakukan siswa pada saat pembelajaran berlangsung atau biasa disebut dengan asesmen otentik. Asesmen otentik (*authentic assesment*) menurut Pusat Kurikulum dalam Muchtar (2010: 72), yaitu:

Asesmen otentik (*authentic assesment*) adalah suatu proses pengumpulan, pelaporan dan penggunaan informasi tentang hasil belajar siswa dengan menerapkan prinsip-prinsip penilaian, pelaksanaan berkelanjutan, bukti-bukti otentik, akurat, dan konsisten sebagai akuntabilitas publik.

Asesmen yang dilakukan oleh guru harus dilaksanakan dengan memperhatikan prinsip-prinsip penilaian yang ada, asesmen dilaksanakan secara berkelanjutan atau berkesinambungan untuk setiap pembelajaran. Hasil dari asesmen tersebut haruslah nyata, akurat, dan konsisten dengan perilaku siswa dalam proses pembelajaran. Asesmen dilakukan sesuai dengan kemampuan siswa dalam proses pembelajaran. Asesmen otentik menurut Mueller dalam Abidin (2012: 168) sebagai berikut:

Asesmen otentik adalah suatu penilaian belajar yang merujuk pada situasi atau konteks dunia “nyata” yang memerlukan berbagai macam pendekatan untuk memecahkan masalah yang memberikan kemungkinan bahwa satu masalah bisa mempunyai lebih dari satu macam pemecahan.

Asesmen otentik memonitor dan mengukur kemampuan siswa dalam bermacam-macam kemungkinan pemecahan masalah yang dihadapi dalam situasi atau konteks dunia nyata dan dalam suatu proses pembelajaran nyata. Asesmen otentik digunakan untuk dapat menilai semua aspek dalam pembelajaran, yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Asesmen otentik bertujuan untuk memberikan solusi bagi guru yang sulit melakukan asesmen terhadap ketiga aspek tersebut.

Kunandar (2013: 35) menjelaskan pengertian asesmen otentik yaitu:

Asesmen otentik adalah kegiatan menilai peserta didik yang menekankan pada apa yang seharusnya dinilai, baik proses maupun hasil dengan berbagai instrument penilaian yang disesuaikan dengan tuntutan kompetensi yang ada di Standar Kompetensi (SK) atau Kompetensi Dasar (KD) dan Kompetensi Inti (KI).

Asesmen otentik dituntut untuk dapat menilai semua aspek dalam pembelajaran, yaitu ranah afektif, kognitif, dan psikomotor. Otentik sendiri berarti keadaan yang sebenarnya yaitu kemampuan atau keterampilan yang dimiliki oleh siswa.

Asesmen otentik mengacu pada Penilaian Acuan Patokan (PAP), yaitu pencapaian hasil belajar didasarkan pada posisi skor yang diperoleh terhadap skor ideal (maksimal). Pelaksanaan penilaian menggunakan asesmen otentik guru tidak hanya pada asesmen level KD tetapi juga kompetensi inti dan SKL. Asesmen otentik memperhatikan keseimbangan antara asesmen kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang disesuaikan dengan perkembangan karakteristik peserta didik sesuai dengan jenjangnya. Guru dengan segera bisa mengambil tindakan yang tepat apabila data yang dikumpulkan guru mengidentifikasi bahwa siswa mengalami kesulitan dalam belajar. Asesmen otentik tidak dilakukan di akhir periode saja, karena gambaran tentang kemajuan

belajar itu diperlukan di sepanjang proses pembelajaran. Kegiatan asesmen dilakukan bersamaan dengan kegiatan pembelajaran. Ciri-ciri asesmen otentik menurut Kunandar (2013: 38), yaitu:

(1) harus mengukur semua aspek pembelajaran, yakni kinerja dan hasil atau produk; (2) dilaksanakan selama dan sesudah proses pembelajaran berlangsung; (3) menggunakan berbagai cara dan sumber; (4) tes hanya salah satu alat pengumpul data asesmen; (5) tugas-tugas yang diberikan kepada siswa harus mencerminkan bagian-bagian kehidupan siswa; dan (6) asesmen harus menekankan kedalaman pengetahuan dan keahlian siswa, bukan keluasannya (kuantitas). Sedangkan karakteristik asesmen otentik sebagai berikut: (1) bisa digunakan untuk formatif maupun sumatif, (2) mengukur keterampilan dan performansi bukan mengingat fakta, (3) berkesinambungan serta terintegrasi, dan (4) dapat digunakan sebagai *feedback*.

Pembelajaran yang menggunakan asesmen otentik ingin mencapai apa yang dipelajari siswa bukan apakah siswa tersebut belajar. Prinsip utama asesmen otentik ialah tidak hanya digunakan untuk menilai apa yang diketahui siswa tetapi digunakan juga untuk menilai apa yang dapat dilakukan siswa dalam pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa dalam melakukan asesmen otentik terdapat tiga hal yang harus diperhatikan oleh guru, yaitu:

(1) otentik dari instrumen yang digunakan, (2) otentik dari aspek yang diukur, dan (3) otentik dari aspek kondisi siswa.

Pantiwati (2013: 8) berpendapat bahwa siswa di sekolah kategori rendah yang menggunakan asesmen otentik kemampuan kognitif, berpikir kritis, dan berpikir kreatifnya sama dengan siswa di sekolah kategori tinggi yang tidak menggunakan asesmen otentik. Hal tersebut membuktikan bahwa penggunaan asesmen otentik dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa, berpikir kritis, dan berpikir kreatif dengan tetap memperhatikan karakter siswa.

B. Jenis-jenis Asesmen Otentik

Asesmen otentik dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu: (1) asesmen kinerja, (2) asesmen proyek, (3) asesmen portofolio, dan (4) asesmen tertulis.

Asesmen kinerja harus melibatkan partisipasi siswa, khususnya dalam proses dan aspek-aspek yang akan dinilai. Asesmen kinerja dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain: (a) daftar cek (*checklist*), (b) catatan anekdot/narasi (*anecdotal/narrative records*), (c) skala penilaian (*rating scale*), dan (d) memori atau ingatan (*memory approach*). Asesmen proyek (*project assessment*) merupakan kegiatan asesmen terhadap tugas yang harus diselesaikan oleh siswa menurut periode/waktu tertentu. Penyelesaian tugas dimaksud berupa investigasi yang dilakukan oleh siswa, mulai dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengolahan, analisis, dan penyajian data. Asesmen portofolio merupakan penilaian atas kumpulan artefak yang menunjukkan kemajuan dan dihargai sebagai hasil kerja dari dunia nyata. Asesmen portofolio bisa berangkat dari hasil kerja siswa secara perorangan atau diproduksi secara berkelompok, memerlukan refleksi siswa, dan dievaluasi berdasarkan beberapa dimensi. Tes tertulis yang sering dilakukan yaitu bentuk uraian dan pilihan jamak. Burton dalam Bhakti (2014: 3) berpendapat mengenai Asesmen otentik sebagai berikut:

Asesmen otentik adalah sekumpulan penilaian yang menghubungkan pengetahuan dengan praktik langsung. Pada asesmen otentik terdapat beberapa teknik asesmen yang dapat dilakukan di antaranya, asesmen keterampilan, asesmen produk, asesmen proyek, asesmen portofolio, asesmen diri, asesmen teman sejawat, ujian tertulis, dan observasi.

Asesmen keterampilan digunakan untuk menilai keterampilan siswa pada waktu berlangsungnya pembelajaran. Asesmen produk digunakan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa. Asesmen proyek dan portofolio dilakukan untuk menilai tugas-tugas di luar pembelajaran yang berlangsung di kelas. Asesmen diri dan asesmen teman sejawat digunakan untuk menilai sikap siswa saat berlangsungnya pembelajaran. Ujian tertulis dilakukan untuk mengetahui pemahaman akhir siswa dan observasi dilakukan langsung ketika proses pembelajaran berlangsung. Bentuk-bentuk asesmen otentik menurut Brown dalam Taufina (2009: 4), yaitu:

Bentuk-bentuk asesmen otentik antara lain: unjuk kerja (*performance*), penugasan (*proyek/projek*), hasil kerja (*product*), tertulis (*paper & pen*), portofolio (*portfolio*), dan sikap dan diri (*self assessment*).

1. Ujuk kerja (*performance*). Ujuk kerja adalah suatu penilaian yang meminta siswa untuk mendemonstrasikan diri dari kriteria yang diinginkan (unjuk kerja, tingkah laku, dan interaksi). Asesmen seperti ini memiliki dua karakteristik dasar, yaitu siswa diminta mendemonstrasikan kemampuannya dalam mengkreasikan suatu produk atau terlibat dalam suatu aktivitas (perbuatan).
2. Penugasan (*proyek/projek*). Asesmen terhadap suatu tugas yang mengandung penyelidikan yang harus selesai dalam waktu tertentu. Proyek adalah suatu tugas yang meminta siswa menghasilkan sesuatu oleh diri siswa sendiri pada suatu topik yang berhubungan dengan kurikulum lebih dari hanya sekedar "memproduksi" pengetahuan dalam suatu tes.

3. Hasil kerja (*product*). Asesmen hasil kerja adalah penilaian terhadap keterampilan siswa dalam membuat suatu produk tertentu dan kualitas produk tersebut. Tujuan asesmen produk adalah: 1) menilai penguasaan keterampilan siswa yang diperlukan sebelum mempelajari keterampilan berikutnya, 2) menilai tingkat kompetensi yang sudah dikuasai siswa pada setiap akhir jenjang, dan 3) menilai keterampilan siswa yang akan memasuki institusi pendidikan tertentu.
4. Tertulis (*paper & pen*). Asesmen tertulis dilakukan dengan tes tertulis di setiap akhir pembelajaran. Tes tertulis dilaksanakan untuk mengetahui tingkat berpikir kritis siswa.
5. Portofolio (*portofolio*). Portofolio merupakan terjemahan dari kata *portofolio* yang berarti kumpulan berkas atau arsip yang disimpan dalam bentuk jilid dan atau map. Dalam hal asesmen, portofolio dapat diartikan sebagai kumpulan hasil karya seseorang baik dalam bentuk tertulis, karya seni, maupun berbagai penampilan yang tersimpan dalam bentuk kaset video atau audio.
6. Sikap. Asesmen terhadap perilaku dan keyakinan siswa terhadap objek sikap. Cara observasi perilaku dan keyakinan siswa terhadap objek sikap siswa.
7. Diri (*self assessment*). Menilai diri sendiri berkaitan dengan status, proses, tingkat pencapaian kompetensi yang dipelajarinya.

C. Asesmen Otentik Tertulis

Asesmen otentik tertulis yang sering digunakan yaitu pilihan jamak dan uraian.

Tes pilihan jamak dapat digunakan untuk menilai kemampuan mengingat dan memahami. Tes tertulis bentuk uraian adalah alat asesmen yang menuntut siswa untuk mengingat, memahami, dan mengorganisasikan gagasannya atau hal-hal yang sudah dipelajari, dengan cara mengemukakan atau mengekspresikan gagasan tersebut dalam bentuk uraian tertulis dengan menggunakan kata-katanya sendiri.

Tes tertulis menurut Sofyana (2010: 3), yaitu:

Asesmen secara tertulis dilakukan dengan tes tertulis. Tes tertulis merupakan tes dimana soal dan jawaban yang diberikan kepada peserta didik dalam bentuk tulisan. Ada dua bentuk soal tes tertulis, yaitu: (a) memilih jawaban yang dibedakan menjadi: (1) pilihan ganda, (2) dua pilihan (benar-salah, ya-tidak), (3) menjodohkan, dan (4) sebab-akibat; serta (b) mensuplai jawaban yang dibedakan menjadi: (1) isian atau melengkapi, (2) jawaban singkat atau pendek, dan (3) uraian.

Tes tertulis bentuk uraian ini dapat menilai berbagai jenis kompetensi, misalnya mengemukakan pendapat, berpikir logis, dan menyimpulkan serta menyelesaikan hitung-hitungan terhadap materi atau konsep tertentu. Alat ini juga dapat menilai berbagai jenis kemampuan, misalnya mengemukakan pendapat, berpikir kritis, berpikir kreatif, dan pemecahan masalah. Kelemahan alat ini antara lain cakupan materi yang ditanyakan terbatas. Tes tertulis sering digunakan oleh guru untuk menilai hasil belajar siswa. Tes tertulis yang guru gunakan sebagian hanya untuk mengukur kemampuan di aspek kognitif tanpa mampu mengukur kemampuan siswa di aspek-aspek yang lainnya.

Bentuk tes uraian dalam pelaksanaannya menurut Haryati (2013: 55) dapat dibedakan menjadi dua, yaitu bentuk asesmen subjektif, dan bentuk asesmen objektif. Bentuk asesmen subjektif yaitu bentuk tes yang terdapat soal tes dan kunci jawabannya disertai dengan pedoman jawaban dan pedoman penskoran. Sedangkan bentuk asesmen objektif yaitu bentuk tes yang dalam mengoreksinya pada umumnya menggunakan kunci jawaban tertentu seperti menggunakan pola diantaranya kunci berdamping (*strip keys*), kunci sistem karbon (*carbon system keys*), kunci system tusukan (*prinpick system keys*), dan kunci berjendela (*window keys*).

Jenis tes tertulis yang mudah digunakan, yaitu tes tertulis bentuk subjektif, karena telah ada kunci jawaban yang tepat dan pedoman penskorannya. Hal tersebut memudahkan guru dalam mengoreksi jawaban siswa dan memberikan nilai untuk siswa. Menulis tes tertulis bentuk uraian harus memperhatikan beberapa hal. Hal-hal yang perlu diperhatikan menurut Joni dalam Kunandar (2013: 206) sebagai berikut:

Hal-hal yang ditanyakan dalam tes uraian antara lain: (1) mengadakan perbandingan antara dua hal, (2) perumusan dan pertahanan pendapat, (3) hubungan sebab akibat, (4) menjelaskan makna suatu ungkapan, (5) kemampuan dan kecakapan membaca atau menyimpulkan, (6) kemampuan mengadakan analisis, (7) memberikan suatu ilustrasi orisinal penerapan suatu hukum atau prinsip, (8) mengadakan asesmen terhadap suatu pendapat, (9) merumuskan persoalan-persoalan, dan (10) penarikan kesimpulan.

Membuat tes tertulis yang baik perlu memperhatikan aspek-aspek seperti yang dikemukakan oleh Joni dalam Kunandar (2013: 206). Seluruh aspek tersebut mempermudah siswa untuk memahami maksud dari tes yang diberikan. Aspek-

aspek yang ada mempermudah siswa dalam menjawab soal. Aspek-aspek tersebut juga mempermudah guru untuk membuat pedoman penskoran yang akan diberikan. Bentuk tes atau instrumen asesmen memiliki keunggulan dan kelemahan. Keunggulan dan kelemahan tes uraian menurut Kunandar (2013: 207) antara lain:

Keunggulan tes uraian: (1) mengukur aspek kognitif yang lebih tinggi, (2) mengembangkan kemampuan berbahasa peserta didik, (3) melatih kemampuan berpikir yang teratur peserta didik, (4) mengembangkan keterampilan pemecahan masalah (*problem solving*) peserta didik, (5) penyusunan soal tidak membutuhkan waktu yang lama, (6) menghindari sikap terkaan dalam jawaban soal, (7) menggali kemampuan berpikir kritis peserta didik, (8) biaya pembuatan lebih murah, (9) mampu memberikan penskoran yang tepat pada setiap langkah peserta didik, dan (10) mampu memberikan gambaran yang tepat pada bagian-bagian yang belum dikuasai peserta didik.

Sedangkan kelemahan dari soal uraian adalah: (1) sampel soal sangat terbatas sehingga bahan materi yang diujikan terbatas pula akibatnya tidak semua bahan yang telah disampaikan dapat terujikan, (2) cara memeriksa hasil pekerjaan peserta didik agak sukar dan bias subjektif, (3) membutuhkan waktu yang cukup banyak untuk koreksi, (4) membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menyelesaikan satu soal uraian, (5) tidak banyak mencakup Kompetensi Dasar (KD) yang diuji, (6) untuk nilai pada awal koreksi nilai sangat ketat, tetapi setelah koreksi dalam jumlah banyak nilai agak longgar sehingga kurang objektif, dan (7) tidak mampu mencakup materi essensial seluruhnya.

Hal-hal yang perlu dipertimbangkan menyusun instrumen asesmen tertulis antara lain: (a) karakteristik mata pelajaran dan keluasan ruang lingkup materi yang akan diuji; (b) materi, misalnya kesesuaian soal dengan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator pencapaian pada kurikulum; (c) konstruksi, misalnya rumusan soal atau pertanyaan harus jelas dan tegas; dan (d) bahasa, misalnya rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda.

D. Rubrik Asesmen

Rubrik merupakan panduan penilaian yang menggambarkan kriteria yang diinginkan guru dalam menilai atau memberi tingkatan dari hasil pekerjaan siswa. Rubrik memuat daftar karakteristik yang diinginkan yang perlu ditunjukkan dalam suatu pekerjaan siswa disertai dengan panduan untuk mengevaluasi setiap karakteristik yang dibuat. Tujuan dari dibuatnya rubrik penilaian yaitu supaya siswa secara jelas memahami apa saja yang akan dinilai dalam pembelajaran. Rubrik juga diharapkan dapat menjadi motivator bagi siswa dalam proses pembelajaran untuk lebih giat belajar. Langkah-langkah menyusun rubrik asesmen menurut Zulhafiszh (2012: 5), yaitu:

Langkah-langkah menyusun rubrik asesmen yaitu menentukan kriteria asesmen, mendefinisikan kriteria asesmen, menentukan bobot kriteria, menentukan tingkat kinerja, dan menentukan deskriptor.

Rubrik asesmen merupakan suatu panduan yang digunakan untuk memberikan nilai kepada siswa. Asesmen yang baik harus mengacu kepada rubrik asesmen yang telah dibuat. Manfaat penggunaan rubrik asesmen antara lain untuk guru dapat mencegah kesalahpahaman dalam memberikan nilai karena asesmen didasarkan pada rubrik yang ada, rubrik digunakan untuk meningkatkan kinerja siswa. Rubrik asesmen dapat mendorong siswa untuk mampu bertanggung jawab pada pekerjaan yang mereka buat. Rubrik asesmen juga memberikan komunikasi yang jelas antara guru, siswa, dan orang tua mengenai apa yang diberikan pada tes dengan nilai yang diberikan. Siswa atau orang tua dapat mengkritik guru apabila nilai yang diberikan tidak sesuai dengan rubrik asesmen.

E. Jenjang Kemampuan Berpikir Siswa (Taksonomi Bloom)

Taksonomi Bloom merujuk pada taksonomi yang dibuat untuk tujuan pendidikan. Di Indonesia, taksonomi bloom merupakan acuan asesmen (Haryati, 2013: 22). Taksonomi ini pertama kali disusun oleh Benjamin S. Bloom pada tahun 1956 dan David R. Krathwohl (1964). Tujuan pendidikan dibagi menjadi beberapa *domain* (ranah) dan setiap domain tersebut dibagi kembali ke dalam pembagian yang lebih rinci berdasarkan hirarkinya.

Prinsip-prinsip dasar yang digunakan oleh Bloom dan Krathwohl dalam Arikunto (2012: 129) ada 4 buah, yaitu: (a) prinsip metodologis, yaitu perbedaan-perbedaan yang besar telah merefleksi kepada cara-cara guru dalam mengajar; (b) prinsip psikologis. Dalam penyusunan taksonomi hendaknya konsisten dengan fenomena kejiwaan yang ada sekarang; (c) prinsip logis. Taksonomi hendaknya dikembangkan secara logis dan konsisten; dan (d) prinsip tujuan. Tiap-tiap jenis pendidikan hendaknya menggambarkan corak yang netral.

Revisi dan pengembangan taksonomi Bloom terus dilakukan, dan pengembangan yang terbaru adalah pengembangan taksonomi Bloom menjadi 4 domain, yaitu domain kognitif, afektif, psikomotorik, dan sosial. Kemampuan kognitif menurut taksonomi Bloom sebelum revisi dibagi menjadi enam, yaitu pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Taksonomi Bloom tersebut mengalami revisi sehingga tingkatan kognitif siswa menjadi kemampuan mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi. Keenam tingkatan berpikir tersebut biasa dikenal dengan C1-C6.

Setiap tahapan tersebut memiliki tingkatan yang lebih tinggi. Penyebaran aspek kognitif menurut Anderson dan David (2001: 67-68) dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2. 1 Dimensi Proses Kognitif

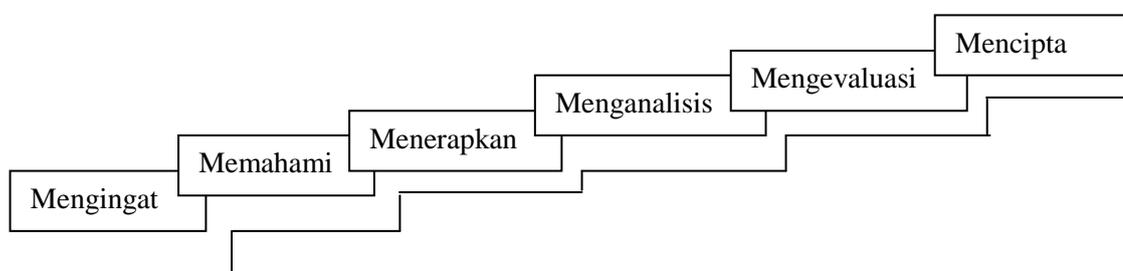
Categories & Cognitive Processes	Alternative Names	Definitions and Examples
1. Remember-Retrieve relevant knowledge from long term memory		
1.1 Recognizing	Identifying	Locating knowledge in long-term memory that is consistent with presented material (e.g., Recognize the dates of important events in U.S. history)
1.2 Recalling	Retrieving	Retrieving relevant knowledge from long-term memory (e.g., Recall the dates of important event in U.S. history)
2. Understanding – construct meaning from instructional message, including oral, written, and graphic communication		
2.1 Interpreting	Clarifying, paraphrasing, representing, translating	Changing from one form of representation (e.g., numerical) to another (e.g., paraphrase important speeches and document)
2.2 Exemplifying	Illustrating, instantiating	Finding a specific or illustration of a concept or principle (e.g., give examples of various artistic painting styles)
2.3 Classifying	Categorizing, subsuming	Determining that something belongs to a category (e.g, concept or principle) (e.g., classify observed or described cases of mental disorders)
2.4 Summarizing	Abstracting, generalizing	Abstracting a general theme event or major point(s) (e.g., write a short summary of the events portayed on a videotape)
2.5 Inferring	Concluding, extrapolating, interpolating, predicting	Drawing a logical conclusion from presented information (e.g., in learning a foreign language, infer grammatical principles from examples)
2.6 Comparing	Contrasting, mapping, matching	Detecting correspondences between two ideas, objects, and the like (e.g., compare historical events to contemporary situation)

Categories & Cognitive Processes	Alternative Names	Definitions and Examples
2.7 Explaining	Constructing models	Constructing a cause and effect model of a system (e.g., explain the causes of important 18 th century events in France)
3. Apply – Carry out or uses a procedure in a given situation		
3.1 Executing	Carrying out	Applying a procedur to a familiar task (e.g., divide one whole number by another whole number, both with multiple digits)
3.2 Implementing	Using	Applying a procedure to an unfamiliar task (e.g., use Newton’s Second Law in situations in which it is appropriate)
4. Analyze – break material into its constituent part and determine how the parts relate to one another and to an overall structure or purpose		
4.1 Differentiating	Discriminating, distinguishing, focusing, selecting	Distinguishing relevant from irrelevant parts or important from unimportant part of presented material (e.g., distinguish between relevant and irrelevant numbers in a mathematical word problem)
4.2 Organizing	Finding coheren, intergrating, outlining, parsing, structuring	Determining how elements fit or function within a structure (e.g., structure evidence in a historical description into evidence for and against a particular historical explanation)
4.3 Attributing	Deconstructing	Determine a point of view, bias, values, or intent underlying presented material (e.g., determine the point of view of the author of an essay in terms of his or her political perspective)
5. Evaluate – make judgments based on criteria and standards		
5.1 Checking	Coordinating, detecting, monitoring, testing	Detecting inconsistencies or fallacies within a process or product, determining whether a process or product has internal consistency, detecting the effectiveness of a procedure as it is being implemented (e.g., determine if a scientist’s conclusions follow from observed data)

Categories & Cognitive Processes	Alternative Names	Definitions and Examples
5.2 Critiquing	Judging	Detecting inconsistencies between a product and external criteria, determining whether a product has external consistency, detecting the appropriateness of a procedure for given problem (e.g., judge which of two methods is the best way to solve a given problem)
6. Create – put elements together to form a coherent or functional whole, reorganize elements into new pattern or structure		
6.1 Generating	Hypothesizing	Coming up with alternative hypotheses based on criteria (e.g., generate hypotheses to account for an observed phenomenon)
6.2 Planning	Designing	Devising a procedure for accomplishing some task (e.g., plan a research paper on given historical topic)
6.3 Producing	constructing	Inventing a product (e.g., build habitats for a specific purpose)

Penjelasan jenjang taksonomi Bloom hasil revisi, yaitu: (1) menghafal (*remember*). Menghafal merupakan suatu kegiatan menarik kembali memori yang tersimpan dalam jangka waktu panjang. Kegiatan mengingat merupakan proses kemampuan kognitif yang paling rendah tingkatannya; (2) memahami (*understand*). Memahami ialah mengkonstruksi makna atau pengertian berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki, mengaitkan informasi yang baru dengan pengetahuan yang telah dimiliki, atau mengintegrasikan pengetahuan yang baru ke dalam skema yang telah ada dalam pemikiran siswa; (3) mengaplikasikan (*applying*). Mengaplikasikan mencakup penggunaan suatu prosedur guna menyelesaikan masalah atau mengerjakan tugas; (4) menganalisis (*analyzing*). Menganalisis merupakan kegiatan menguraikan

suatu permasalahan atau obyek ke unsur-unsurnya; (5) mengevaluasi (*evaluation*). Mengevaluasi yaitu membuat suatu pertimbangan berdasarkan kriteria dan standar yang ada dan menentukan bagaimana saling keterkaitan antar unsur-unsur tersebut dan struktur besarnya; dan (6) membuat (*create*). Membuat merupakan kegiatan menggabungkan beberapa unsur menjadi suatu bentuk kesatuan. Tingkatan dalam domain kognitif hasil revisi menurut Sanjaya (2010: 129) dapat digambarkan seperti Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Tujuan Kognitif Hasil Revisi

F. Pembelajaran IPA Terpadu

Sains adalah ilmu yang mempelajari fenomena-fenomena di alam semesta. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan atau Sains yang semula berasal dari bahasa Inggris *science*. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan pengetahuan ilmiah, yaitu pengetahuan yang telah mengalami uji kebenaran melalui metode ilmiah, dengan ciri objektif, metodik, sistematis, universal, dan tentatif. Pengertian IPA yang dikemukakan oleh Trianto (2010: 136-137) sebagai berikut:

IPA adalah suatu kumpulan teori yang sistematis, penerapannya secara umum terbatas pada gejala-gejala alam, lahir dan berkembang melalui

metode ilmiah seperti observasi dan eksperimen serta menuntut sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, terbuka, jujur dan sebagainya.

IPA dibangun atas dasar proses ilmiah, produk ilmiah, dan sikap ilmiah. Dari pembelajaran yang menggunakan proses atau prosedur ilmiah maka akan menghasilkan produk yang bersifat ilmiah dan akan menumbuhkan sikap ilmiah dalam diri siswa. Hakikat IPA menurut Marsetio Donosepoetro dalam Trianto (2010: 137), yaitu:

IPA sebagai proses diartikan semua kegiatan ilmiah untuk menyempurnakan pengetahuan tentang alam maupun untuk menemukan pengetahuan baru. Sebagai produk diartikan sebagai hasil proses, berupa pengetahuan yang diajarkan dalam dalam sekolah atau di luar sekolah ataupun bahan bacaan untuk penyebaran atau dissiminasi pengetahuan. Sebagai prosedur dimaksudkan adalah metodologi atau cara yang dipakai untuk mengetahui sesuatu (riset pada umumnya) yang lazim disebut metode ilmiah (*scientific method*).

IPA dapat digunakan untuk menemukan pengetahuan baru melalui kegiatan ilmiah. Pengetahuan yang diterima siswa tidak hanya dalam pembelajaran di sekolah saja, namun bisa diperoleh dari luar pembelajaran seperti melakukan kegiatan pratikum dengan metode ilmiah. Dari serangkaian kegiatan yang dilakukan siswa IPA dapat dipandang sebagai proses, produk, dan prosedur. Nilai-nilai IPA yang dapat ditanamkan dalam pembelajaran IPA menurut Prihanto Laksmi dalam Trianto (2010: 141-142) antara lain:

(1) kecakapan bekerja dan berpikir secara teratur dan sistematis menurut langkah-langkah metode ilmiah; (2) keterampilan dan kecakapan dalam mengadakan pengamatan, mempergunakan alat-alat eksperimen untuk memecahkan masalah; dan (3) memiliki sikap ilmiah yang diperlukan dalam memecahkan masalah baik dalam kaitannya dengan pelajaran sains maupun dalam kehidupan.

Guru yang membelajarkan IPA di sekolah perlu menanamkan nilai-nilai yang dapat membuat siswa untuk dapat berpikir secara teratur, sistematis, dan kegiatan yang dilakukan siswa mengikuti langkah-langkah metode ilmiah. Siswa diharapkan terampil menggunakan alat-alat eksperimen ketika melakukan eksperimen dengan tujuan untuk memecahkan permasalahan. Siswa juga ditanamkan sikap ilmiah berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan dan sikap tersebut dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Tujuan pembelajaran IPA menurut Prihanto Laksmi dalam Trianto (2010: 142) antara lain:

- (1) memberikan pengetahuan kepada siswa tentang dunia tempat hidup dan bagaimana bersikap, (2) menanamkan sikap hidup ilmiah, (3) memberikan keterampilan untuk melakukan pengamatan, (4) mendidik siswa untuk mengenal, mengetahui cara kerja serta menghargai para ilmuwan penemunya, dan (5) menggunakan dan menerapkan metode ilmiah dalam memecahkan permasalahan.

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di Sekolah Menengah Pertama (SMP) pada kurikulum 2013 terdapat beberapa perubahan diantara adalah konsep pembelajarannya dikembangkan sebagai mata pelajaran *integrative science* atau “IPA Terpadu” bukan sebagai pendidikan disiplin ilmu. Pembelajaran IPA di sekolah merujuk pada keterpaduan mata pelajaran Fisika, Kimia, dan Biologi dengan menggunakan metode ilmiah atau pendekatan ilmiah (*scientific approach*). Pembelajaran Terpadu pada hakikatnya merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang memungkinkan peserta didik baik secara individual maupun kelompok aktif mencari, menggali, dan menemukan konsep serta prinsip-prinsip secara holistik dan otentik. Memadukan materi mata pelajaran Biologi, Kimia,

Fisika sangat memungkinkan siswa mempelajarinya secara integratif.

Mempelajarinya dapat secara individual maupun kelompok dengan aktif mengeksplorasi, mengelaborasi, mengkonfirmasi, dan mengomunikasikan hasilnya. Aktivitas tersebut akan membuat siswa aktif mencari tahu. Proses pembelajarannya menekankan pada kegiatan pemberian pengalaman secara langsung kepada siswa melalui kegiatan ilmiah yang bertujuan untuk mengembangkan kompetensi yang dimiliki siswa. Tujuan pembelajaran IPA Terpadu menurut Puskur dalam Trianto (2013: 155), yaitu:

- (1) meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran, (2) meningkatkan minat dan motivasi siswa, dan (3) dapat digunakan untuk mencapai beberapa kompetensi dasar secara sekaligus.

Konsep yang digunakan yaitu konsep keterpaduan, maka dalam membelajarkan IPA di sekolah memungkinkan beberapa materi dibelajarkan dalam satu proses pembelajaran saja. Sebagai contoh ketika membelajarkan materi energi, materi energi dapat mencakup bidang fisika, kimia, ataupun biologi sekaligus sehingga lebih efisien dan efektif serta tidak membuat siswa jenuh. Keterpaduan tersebut dapat mendorong guru untuk mengembangkan kreativitas karena dituntut untuk memahami keterkaitan antara materi yang satu dengan lainnya. Pembelajaran IPA Terpadu dapat mempermudah siswa untuk mengenal, menerima, menyerap, dan memahami keterkaitan antara konsep pengetahuan dan tindakan yang dilakukan saat pembelajaran. Menggunakan pembelajaran terpadu siswa lebih berpikir dengan teratur, terarah, utuh, menyeluruh, sistematis, dan analitis. Siswa juga lebih termotivasi untuk belajar. Beberapa kompetensi dapat dinilai sekaligus

karena pembelajaran dilakukan secara terpadu sehingga dapat menghemat waktu, tenaga, dan sarana serta biaya.

Kemendikbud (2013: 4) menjelaskan bahwa ciri-ciri pembelajaran terpadu antara lain holistik, bermakna, dan aktif. Holistik merupakan suatu peristiwa yang menjadi pusat perhatian, dikaji dari beberapa bidang studi sekaligus untuk memahami suatu fenomena dari segala sisi. Bermakna maksudnya terdapat keterkaitan antara konsep menambah kebermaknaan konsep yang dipelajari dan diharapkan anak mampu menerapkannya untuk memecahkan masalah nyata di dalam kehidupannya. Sedangkan aktif merupakan pembelajaran terpadu yang dikembangkan melalui pendekatan *discovery-inquiry*, sehingga siswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran.

G. Scientific Approach

Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran kurikulum 2013 adalah untuk penguatan sikap (tahu mengapa), keterampilan (tahu bagaimana), dan pengetahuan (tahu apa) yang terintegrasi, yaitu dikenal dengan *scientific approach*. Proses pembelajaran menyentuh tiga ranah, yaitu sikap, pengetahuan, dan keterampilan. *Scientific approach* merupakan pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah.

Kegiatan pembelajaran dengan *scientific approach* dilakukan melalui proses mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Lima hal tersebut diimplementasikan ke dalam model atau strategi pembelajaran, metode,

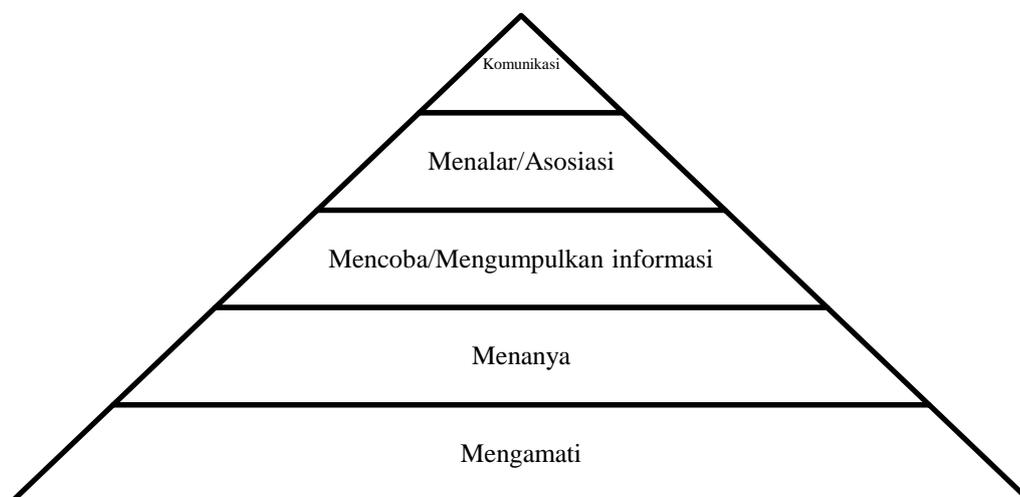
teknik, maupun taktik yang digunakan. *Scientific approach* ini dapat diterapkan untuk semua mata pelajaran dan sangat baik untuk mengembangkan kemampuan berpikir siswa. Proses pembelajaran menurut Kemendikbud (2013: 35) terdiri atas lima pengalaman belajar pokok, yaitu:

(a) mengamati, (b) menanya, (c) mengumpulkan informasi, (d) mengasosiasi, dan (e) mengkomunikasikan.

Pendapat mengenai langkah-langkah pembelajaran ditambahkan oleh Dyer dkk dalam Sani (2014: 53) bahwa:

Dapat dikembangkan *scientific approach* dalam proses pembelajaran antara lain: 1) mengamati, 2) menanya, 3) mencoba/mengumpulkan informasi, 4) menalar/asosiasi, dan 5) membentuk jejaring (melakukan komunikasi).

Dalam aktivitas belajar dengan menggunakan *scientific approach* tidak harus dilakukan dengan prosedur yang kaku. Proses pembelajaran yang berlangsung dapat disesuaikan dengan pengetahuan yang akan dipelajari. Sani (2014: 54) menggambarkan proses pembelajaran dengan *scientific approach* sebagai berikut:



Gambar 2.2 Komponen Pendekatan Pembelajaran Saintifik

Kelima pembelajaran pokok tersebut dapat dirinci dalam berbagai kegiatan belajar sebagaimana tercantum dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2: Keterkaitan antara Langkah Pembelajaran dengan Kegiatan Belajar dan Maknanya.

LANGKAH PEMBELAJARAN	KEGIATAN BELAJAR	KOMPETENSI YANG DIKEMBANGKAN
Mengamati	Membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat).	Melatih kesungguhan, ketelitian, mencari informasi.
Menanya	Mengajukan pertanyaan tentang informasi yang tidak dipahami dari apa yang diamati atau pertanyaan untuk mendapatkan informasi tambahan tentang apa yang diamati (dimulai dari pertanyaan faktual sampai ke pertanyaan yang bersifat hipotetik).	Mengembangkan kreativitas, rasa ingin tahu, kemampuan merumuskan pertanyaan untuk membentuk pikiran kritis yang perlu untuk hidup cerdas dan belajar sepanjang hayat.
Mengumpulkan informasi/ eksperimen	<ul style="list-style-type: none"> – melakukan eksperimen – membaca sumber lain selain buku teks – mengamati objek/kejadian/aktivitas – wawancara dengan narasumber. 	Mengembangkan sikap teliti, jujur, sopan, menghargai pendapat orang lain, kemampuan berkomunikasi, menerapkan kemampuan mengumpulkan informasi melalui berbagai cara yang dipelajari, mengembangkan kebiasaan belajar dan belajar sepanjang hayat.
Mengasosiasikan/ mengolah informasi	<ul style="list-style-type: none"> – Mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen mau pun hasil dari kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi. – Pengolahan informasi 	Mengembangkan sikap jujur, teliti, disiplin, taat aturan, kerja keras, kemampuan menerapkan prosedur dan kemampuan berpikir induktif serta deduktif dalam menyimpulkan .

LANGKAH PEMBELAJARAN	KEGIATAN BELAJAR	KOMPETENSI YANG DIKEMBANGKAN
	yang dikumpulkan dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada pengolahan informasi yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda sampai kepada yang bertentangan.	
Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisis secara lisan, tertulis, atau media lainnya.	Mengembangkan sikap jujur, teliti, toleransi, kemampuan berpikir sistematis, mengungkapkan pendapat dengan singkat dan jelas, dan mengembangkan kemampuan berbahasa yang baik dan benar.

Proses-proses tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Mengamati

Melakukan pengamatan harus melibatkan panca indera. Tujuan dari mengamati yaitu untuk memperoleh informasi. Proses mengamati tidak terlepas dari keterampilan lainnya, antara lain melakukan pengelompokan atau membandingkan. Pengamatan yang cermat sangat dibutuhkan siswa untuk menganalisis permasalahan atau fenomena yang berkaitan dengan apa yang diamati. Pengamatan dapat dilakukan dengan menggunakan kelima panca indera, sehingga terjadi koordinasi.

2. Menanya

Siswa dilatih untuk membuat pertanyaan berkenaan dengan topik yang akan dipelajari. Kegiatan tersebut bertujuan untuk meningkatkan keingintahuan siswa dan mengembangkan kemampuan siswa. Guru berperan sebagai motivator supaya siswa menyampaikan pertanyaan yang terkait dengan apa yang dipelajari.

3. Mencoba/memperoleh informasi

Informasi berkaitan dengan apa yang dipelajari diperoleh siswa dengan cara mengumpulkan berbagai informasi dari sumber-sumber yang ada seperti buku teks, internet, dan lain-lain. Guru perlu memberikan beberapa pertanyaan yang dapat digunakan untuk membangun konsep siswa dan menyediakan LKS sebagai penuntun siswa dalam mencoba untuk membantu siswa dalam melakukan percobaan.

4. Menalar/asosiasi

Menalar merupakan aktivitas mental khusus dalam melakukan inferensi. Sedangkan inferensi merupakan kegiatan menarik kesimpulan berdasarkan pendapat (premis). Data, fakta, atau informasi yang terkait fenomena yang ada. Upaya guru dalam melatih siswa untuk melakukan kegiatan menalar dapat dilakukan dengan meminta siswa untuk menganalisis data yang telah diperoleh dari hasil mencoba sehingga siswa dapat menentukan hubungan antar variabel yang ada, menguji hipotesis, menjelaskan mengenai data percobaan berdasarkan teori yang ada serta dapat menarik kesimpulan.

5. Membentuk jaringan/komunikasi

Kemampuan berkomunikasi sangat perlu untuk dimiliki siswa supaya siswa dapat menyampaikan hasil pembelajaran yang telah dilakukan kepada teman lainnya.

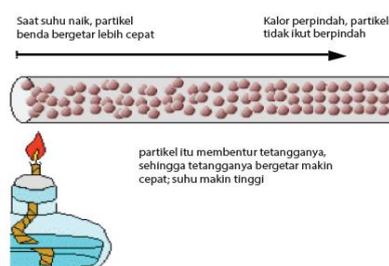
Kemampuan berkomunikasi sama pentingnya dengan kemampuan pengetahuan, keterampilan, dan pengalaman.

H. Perpindahan Kalor (Konduksi, Konveksi, dan Radiasi)

Kalor merupakan salah satu bentuk energi dan dapat berpindah apabila terdapat perbedaan suhu. Secara alami kalor berpindah dari zat yang suhunya tinggi ke zat yang suhunya rendah. Secara umum perpindahan kalor ada 3, yaitu konduksi (hantaran), konveksi (aliran), dan radiasi (pancaran).

1. Konduksi

Kalor dapat berpindah melalui benda, tetapi partikel-partikel benda itu tidak mengalami perpindahan tempat. Perpindahan kalor seperti ini disebut konduksi atau hantaran. Konduksi merupakan proses perpindahan kalor tanpa disertai dengan perpindahan partikelnya. Peristiwa proses perpindahan kalor secara konduksi dalam Kemendikbud (2013: 171) seperti Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Proses perpindahan kalor secara konduksi

Proses konduksi ini secara umum terjadi pada logam atau yang bersifat konduktor (menghantarkan panas). Benda yang baik menghantarkan kalor disebut konduktor. Misalnya: besi, tembaga, aluminium, dan perak. Benda yang tidak baik menghantarkan kalor disebut isolator. Misalnya: kayu, kaca, dan plastik. Bahan-bahan konduktor dan isolator panas dalam Kemendikbud (2013: 172) dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Bahan-bahan Konduktor dan Isolator Panas

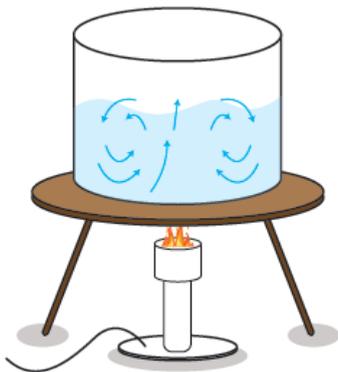
Contoh perpindahan kalor secara konduksi yaitu pada saat kita mengaduk teh panas dengan sendok, maka lama kelamaan tangan kita terasa panas dari ujung sendok yang kita pegang. Kue yang menggunakan wadah berupa aluminium yang disimpan di oven juga termasuk proses konduksi yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

2. Konveksi

Konveksi adalah proses perpindahan kalor dengan disertainya perpindahan partikel. Konveksi ini terjadi umumnya pada zat fluida (zat yang mengalir) seperti air dan udara. Konveksi dapat terjadi secara alami ataupun dipaksa. Konveksi

alamiah misalnya saat memasak air terjadi gelembung udara hingga mendidih dan menguap. Konveksi terpaksa contohnya *hair drayer* yang memaksa udara panas keluar yang diproses melalui alat tersebut.

Air merupakan zat cair yang terdiri dari partikel-partikel penyusun air. Saat memasak air dalam panci, api memberikan energi kepada panci dalam hal ini termasuk proses konduksi. Panas yang diperoleh panci kemudian dialirkan pada air. Partikel air paling bawah yang pertama kali terkena panas kemudian lama kelamaan akan memiliki massa jenis yang lebih kecil karena sebagian berubah menjadi uap air. Partikel tersebut akan berpindah posisi naik ke permukaan saat massa jenisnya lebih kecil. Air yang masih diatas permukaan kemudian turun ke bawah menggantikan posisi partikel yang tadi. Proses tersebut berlangsung terus-menerus hingga air mendidih dan menguap. Gambaran arus konveksi pada air yang dipanaskan dalam Kemendikbud (2013: 174) dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Arus Konveksi pada Air yang Dipanaskan

3. Radiasi

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa memerlukan zat perantara. Pancaran kalor hanya terjadi dalam gas atau ruang hampa, misalnya penghantaran panas matahari ke bumi melalui ruang hampa udara. Alat yang digunakan untuk mengetahui adanya pancaran kalor yang dinamakan termoskop. Contoh radiasi adalah perpindahan panas dari cahaya matahari ke bumi. Radiasi kalor juga dapat terjadi pada lampu pijar listrik yang sedang menyala dan api unggun yang sedang menyala. Tubuh kita terasa hangat pada saat kita berada di sekitar api unggun yang sedang menyala, karena adanya radiasi kalor yang dipancarkan oleh api unggun. Contoh perpindahan kalor secara radiasi dalam Kemendikbud (2013: 176) seperti pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Contoh Perpindahan Kalor secara Radiasi

Semua benda dapat memancarkan dan menyerap radiasi kalor, yang besarnya antara lain bergantung pada suhu benda dan warna benda. Benda akan menyerap radiasi kalor dari lingkungan jika suhu benda lebih rendah daripada suhu lingkungan dan bila suhu benda lebih tinggi daripada suhu lingkungan maka benda itu akan melepas radiasi kalor ke lingkungan.