

AnalisisKebutuhan Pengembangan Handout Berbasis STEM Terhadap Pembelajaran Fisika dalam Menghadapi Era Revolusi Industri 4.0

Sri Rahma Yulia¹⁾, Ramli Ramli²⁾

¹⁾Guru SMK Negeri 1 Kecamatan Guguk Kabupaten Lima Puluh Kota

²⁾Staf Pengajar Program Studi Magister Pendidikan Fisika Universitas Negeri Padang
sriahmayulia99@gmail.com

ABSTRACT

The era of revolution 4.0 requires superior and quality human resources. The learning of the 21st century is a form of the goal of the intellectual life of the nation. Physics is a part of natural science which is natural phenomenon. Physics is one of the subjects related to intellectual intelligence that plays a major role in supporting science and technology, so educators as facilitators in learning must be moved to be able to design and implement education that is more directed at the fostering of physics concepts that can support and be useful in everyday life. The realities in the field of physics learning approaches and the selection of teaching materials used are still not optimal. One alternative to overcome the problem is to analyze the needs of students and develop teaching materials with the STEM approach. The purpose of the study was to investigate the needs and development of STEM approach-based physical handouts. This type of research is research and development (R&D). Data collection instruments in the form of student questionnaire, learning activity questionnaire, SKL, and assessment. Based on data analysis, four analysis results can be found. First, the average value of students is still in the sufficient category so that it needs to be improved. Second, the analysis of learning activities in class obtained an average value of 67.44 in the sufficient category. Third, the SKL analysis as a reference for curriculum development obtained an average rating of 65.26 in the sufficient category. Fourth, the assessment analysis in the evaluation of learning was 82.28 in the good category. So that learning is needed in choosing the right approach and appropriate teaching materials that are very influential on the success of physics learning activities in the classroom.

Keywords : *Revolution 4.0, Physich Learning, STEM, Handout*



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and citation in any medium, provided the original work is properly cited. ©2018 by author and Universitas Negeri Padang.

PENDAHULUAN

Era revolusi industri 4.0 membutuhkan sumber daya manusia yang siap mengikuti persaingan global semakin ketat di tengah derasnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Pada era revolusi industri 4.0 ini, melalui pendidikan dapat membentuk sumber daya manusia (SDM) yang mampu bernalar dan berpikir kritis, logis, dan sistematis, sehingga mereka nantinya mampu menghadapi tantangan global serta mampu meningkatkan perekonomian negara. Pendidikan 4.0 bisa dikatakan sebagai masa depan pendidikan dan dapat melengkapi fenomena penetrasi digital dalam kehidupan sehari-hari. Dengan bantuan pendidikan 4.0, peserta didik dipersiapkan untuk menghadapi tantangan era digital. Inti dari fenomena ini adalah kreatifitas yang tentu saja akan memungkinkan peserta didik untuk membuka jalan keluar bagi mereka dari berbagai tantangan perkembangan. Oleh karena itu, dunia pendidikan dan industri harus mampu mengembangkan starategi transformasi industri dengan mempertimbangkan sektor sumber daya manusia yang memiliki kompetensi dibidangnya (Muhadjir Effendy (Mendikbud)). SDM yang mampu bertahan menghadapi setiap perubahan di zamannya adalah SDM yang unggul dan kompetitif, yang mampu mengembangkan pengetahuannya, keterampilannya dan komunikasi secara professional dengan orang lain dan bangsa lain di belahan bumi ini (Asrizal, 2011). Dengan kata lain dalam menghadapi Revolusi Industri 4.0 yang perlu disiapkan adalah SDM yang berkualitas yang mampu berpikir kritis, kreatif dan inovatif dan memiliki jiwa kompetensi yang sehat di era revolusi 4.0.

Pendidikan abad 21 dalam pendidikan Nasional bertujuan untuk mewujudkan cita-cita bangsa Indonesia, yaitu bangsa yang sejahtera dan bahagia, dengan kedudukan yang terhormat dan setara dengan bangsa lain dalam dunia global, melalui pembentukan masyarakat yang terdiri dari sumber daya manusia yang berkualitas, yaitu pribadi yang mandiri, berkemauan dan berkemampuan untuk

mewujudkan cita-cita bangsanya (BSNP, 2010). Pendidikan abad 21 didukung dengan adanya keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah. Keterampilan berpikir yang berbagai jenisnya merupakan suatu proses dan perilaku peserta didik yang saling terintegrasi dalam mempelajari dan memahami konten materi pembelajaran. (Beers, 2011). Kenyataan yang sebenarnya keterampilan berpikir peserta didik Indonesia tergolong rendah terutama dalam bidang sains. Hal ini berdasarkan hasil PISA (Programme for International Student Assessment) tahun 2015, literasi sains siswa Indonesia berada di peringkat ke-62 dari 69 negara yang mengikuti. Oleh karena itu fokus utama adalah melatih keterampilan berpikir kepada peserta didik Indonesia agar bisa mewujudkan bangsa Indonesia yang berkualitas dan mampu bersaing dan unggul untuk memperlihatkan dirinya kepada dunia.

Permendiknas No. 22 Tahun 2006 menyebutkan bahwa pembelajaran sains salah satu metodenya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah. Tujuannya untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja keras dan bersikap ilmiah serta menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung. Pengembangan kreativitas peserta didik tidak lepas dari peran pendidik karena pendidiklah yang mengetahui bagaimana kreativitas peserta didik dikembangkan (Bayindir & Inan, 2008). Menurut Nasution (2005) bahwa pendidik merupakan orang yang paling bertanggung jawab untuk menyediakan lingkungan belajar yang paling serasi agar proses pembelajaran berjalan efektif. Dengan demikian, apabila pendidik melaksanakan fungsi dan tugasnya dengan baik maka output yang dihasilkan akan berkualitas. Sebaliknya, jika pendidik tidak menjalankan tugas dan fungsinya dengan baik maka output yang dihasilkan tidak akan berkualitas. Sebagian besar pendidik masih menerapkan pembelajaran yang bersifat konvensional, dimana proses pembelajaran pada umumnya hanya melatih proses berpikir konvergen, sehingga bila dihadapkan suatu permasalahan, siswa akan kesulitan memecahkan masalah tersebut secara kreatif (Munandar, 2001). Dalam melaksanakan pembelajaran pendidik harus terampil memilih pendekatan pembelajaran yang dapat melatih keterampilan berpikir peserta didik. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir peserta didik adalah pendekatan pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematic).

Pembelajaran dengan pendekatan STEM merupakan integrasi dari pembelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika salah satu pendekatan yang disarankan untuk membantu kesuksesan keterampilan abad ke-21 (Beers, 2011). Pendekatan STEM berkembang dengan pembelajaran yang dikaitkan dengan lingkungan, sehingga terwujud sebuah pembelajaran langsung dihadapkan dunia nyata peserta didik dalam kehidupan sehari-hari (Subramaniam et al, 2012). Pembelajaran dengan keterpaduan ilmu akan menjadikan peserta didik memperoleh pengetahuan dan keterampilan secara utuh sehingga pembelajaran menjadi bermakna (Asrizal, 2015). Hal ini berarti melalui pendekatan STEM peserta didik tidak hanya sekedar menghafal konsep, tetapi peserta didik memiliki pemahaman bagaimana konsep tersebut didapatkan dan memahami konsep-konsep sains dan kaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Selain penggunaan pendekatan pembelajaran yang tepat, penggunaan bahan ajar pun harus sesuai agar keterampilan berpikir peserta didik terlatih dengan baik.

Bahan ajar fisika merupakan alat dan sarana pembelajaran yang disusun sebagai materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya. Pengertian ini menjelaskan bahwa suatu bahan ajar haruslah dirancang dan ditulis dengan kaidah intruksional karena akan digunakan oleh guru untuk membantu dan menunjang proses pembelajaran fisika. Ilmu fisika sendiri merupakan ilmu yang teraait langsung dengan sains dan teknologi yang menjelaskan fenomena alam secara empiris, sistematis, dan logis (Festiyed, dkk. 2019). Sehingga Bahan atau materi pembelajaran pada dasarnya adalah "isi" dari kurikulum, yakni berupa mata pelajaran atau bidang studi dengan topik/subtopik dan rinciannya (Ruhimat, 2011:152). Penjelasan di atas, diketahui bahwa peran seorang guru dalam merancang ataupun menyusun bahan ajar sangatlah menentukan keberhasilan proses belajar dan pembelajaran melalui sebuah bahan ajar. Bahan ajar dapat juga diartikan sebagai segala bentuk bahan yang disusun secara sistematis yang memungkinkan siswa dapat belajar secara mandiri dan dirancang sesuai kurikulum yang berlaku. Bahan ajar memiliki beragam jenis, ada yang cetak maupun noncetak. Bahan ajar cetak yang sering dijumpai antara lain berupa handout, buku, modul, brosur, dan lembar kerja siswa. Bahan ajar yang dikembangkan penulis adalah bahan ajar cetak berbentuk handout. Dengan adanya handout fisika, guru akan lebih runtut dalam mengajarkan materi kepada siswa dan tercapai semua kompetensi yang telah ditentukan sebelumnya

Handout merupakan salah satu bentuk bahan ajar cetak yang dapat berisi pernyataan, uraian materi, bagan, pertanyaan, tugas, serta bahan referensi yang telah disiapkan oleh penulis. Materi pada handout diambil dari beberapa literatur yang memiliki relevansi dengan materi yang akan diajarkan. Penggunaan handout dapat memotivasi peserta didik untuk lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran dan membantu mereka dalam memahami konsep-konsep yang dipelajari karena materi disajikan secara sistematis sesuai dengan materi perkuliahan. Handout disusun berdasarkan kompetensi yang harus dicapai dalam suatu pembelajaran. Berdasarkan panduan pengembangan bahan ajar (Depdiknas: 2008), ada beberapa langkah yang perlu dilakukan dalam menyusun handout. Langkah-langkah tersebut antara lain melakukan analisis kurikulum, menentukan judul handout sesuai dengan kompetensi dan materi yang akan dicapai, mengumpulkan referensi sebagai bahan penulisan, menggunakan kalimat yang singkat, padat, dan jelas dalam menulis handout, mengevaluasi hasil tulisan, dan menggunakan berbagai sumber belajar yang dapat memperkaya materi handout.

Berdasarkan keutamaan pembelajaran dengan pendekatan STEM, perlu dikembangkan bahan ajar yang menerapkan pendekatan STEM. Bahan ajar yang dikembangkan handout fisika berbasis pendekatan STEM. Dengan demikian, kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan diharapkan lebih efektif dan interaktif.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan dilakukan adalah Research and Development (R&D). Menurut Sugiyono (2006) penelitian jenis R&D merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Disisi lain menurut Nana, S.S (2006) R&D adalah suatu proses atau langkah- langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggung jawabkan. Metode yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan ini mengacu pada model pengembangan Borg dan Gall yang dimodifikasi dari Sugiyono dan terdiri dari sepuluh langkah. Semua prosedur penelitian tentu saja bukan merupakan langkah-langkah baku yang harus diikuti sepenuhnya secara keseluruhan. Setiap pengembangan tentu saja dapat memilih dan menentukan langkah-langkah yang paling tepat bagi dirinya berdasarkan kondisi khusus yang dihadapinya dalam proses pengembangan.

Penelitian yang dilakukan adalah deskriptif. Penelitian deskriptif dilakukan untuk menggambarkan, menafsirkan, dan menjelaskan suatu variabel atau keadaan yang akan diteliti secara tepat (Sukardi,2007).Penelitian ini melibatkan subyek penelitian untuk uji coba kelompok kecil sebanyak 32 orang peserta didik kelas XI MIA di SMAN 4 Padang , untuk uji coba lapangan sebanyak 70 orang, dan untuk uji coba guru sebanyak 3 guru. Instrumen penelitan yang digunakan berupa angket respon peserta didik dan angket wawancara guru. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif kuantitatif, yaitu memaparkan hasil observasi pengembangan produk berupa handout fisika berbasis pendekatan STEM pada Suhu dan Kalor . Data yang diperoleh melalui instrumen angket peserta didik dan instrument wawancara guru yang berupa data kuantitatif diubah menjadi data kualitatif. Dari hasil analisis data akan diperoleh kesimpulan tentang kebutuhan pengembangan handout di SMAN 4 menggunakan Skala Likert dengan kriteria seperti pada *Likert Scale* yang terdiri dari empat alternatif jawaban. Di mana skor 1 menyatakan “tidak pernah”, skor 2 menyatakan “kadang-kadang”, skor 3 menyatakan “sering” dan skor 4 menyatakan “selalu”. Selanjutnya menjumlahkan skor setiap indikator pada masing-masing aspek lalu dikonversi ke dalam nilai dari rentang 0-100. Penyajian data statistik deskriptif pada penelitian ini disajikan dalam bentuk grafik. Nilai untuk setiap indikator dapat ditentukan dengan persamaan :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skormaksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

(Arikunto,2008)

Analisis data untuk menilai analisis kebutuhan setiap indikator menggunakan ketentuan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori Analisis Kebutuhan

| No | Kategori | Nilai |
|----|-------------|-------------------|
| 1 | Sangat baik | $90 < N \leq 100$ |
| 2 | Baik | $75 < N \leq 90$ |

| | | |
|---|--------|------------------|
| 3 | Cukup | $60 < N \leq 75$ |
| 4 | Kurang | ≤ 60 |

Sumber : Kemendikbud (2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian dan pengembangan ini dilaksanakan di SMAN 4 Padang untuk mengetahui kebutuhan pengembangan handout berbasis pendekatan STEM untuk peserta didik kelas XI SMA. Sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditetapkan, secara umum ada dua hasil utama dari penelitian ini. Kedua hasil tersebut meliputi: hasil analisis peserta didik dan analisis kegiatan pembelajaran.

1. Hasil Analisis Peserta Didik

Hasil analisis terhadap aktivitas peserta didik merupakan gambaran kegiatan peserta didik dalam proses pembelajaran Fisika. Observasi awal dilakukan yaitu melihat kemampuan awal yang dimiliki peserta didik. Kemudian melihat minat belajar peserta didik, motivasi belajar peserta didik, gaya belajar dan Kemandirian belajar peserta didik yang tergambar di dalam gambar 1 berikut.

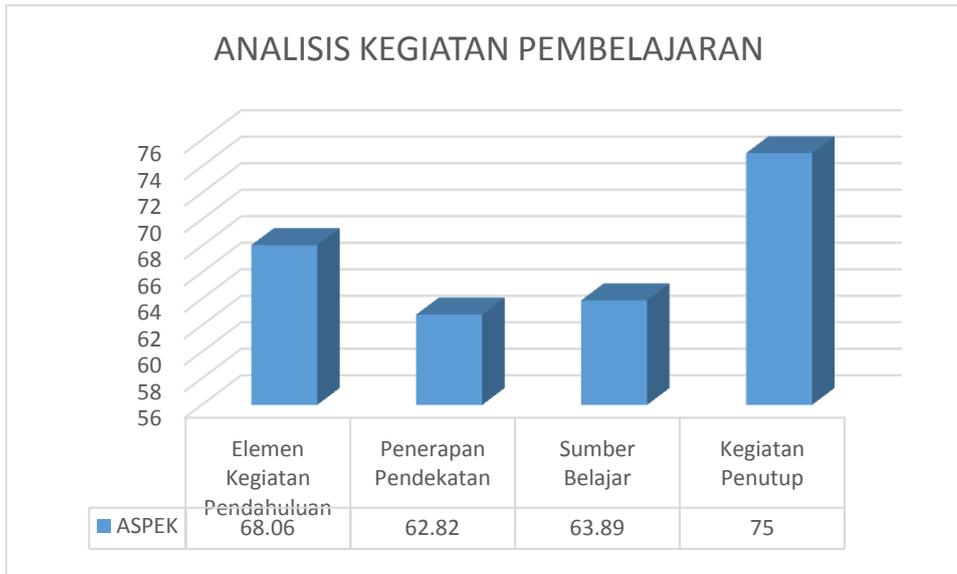


Gambar 1. Hasil Analisis Peserta Didik

Dari gambar 1 menggambarkan nilai kelima aspek peserta didik dengan perolehan masing-masing aspek untuk kemampuan awal 73.69, minat belajar peserta didik sebesar 65, motivasi belajar peserta didik sebesar 65.48, Gaya belajar sebesar 64.83 dan kemandirian belajar peserta didik sebesar 65.21. Nilai tertinggi dari analisis peserta didik adalah aspek kemampuan awal dan terendah adalah aspek gaya belajar peserta didik. Berdasarkan nilai yang diperoleh dapat dikategorikan kemampuan awal peserta didik bernilai cukup dan untuk keempat aspek lainnya juga berada pada kategori cukup. Jadi kemampuan awal peserta didik SMAN 4 Padang kelas XI perlu ada peningkatan agar proses pembelajaran fisika dapat berjalan dengan maksimal dan tujuan pembelajaran tercapai dengan baik.

2. Hasil Analisis Kegiatan Pembelajaran

Berdasarkan instrument kegiatan pembelajarannya yang dibagikan ke peserta didik berupa angket oleh peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Pada instrument kegiatan pembelajaran terdapat empat aspek yang dianalisis antara lain 1. Aspek kegiatan pendahuluan, 2. Aspek Penerapan pendekatan, 3. Aspek Sumber belajar yang digunakan peserta didik dan, 4. Aspek kegiatan penutup pembelajaran. Berdasarkan rata-rata setiap aspek dapat ditentukan rata-rata nilai analisis kegiatan pembelajaran. Hasil plot data nilai aspek kegiatan pembelajaran dapat diperlihatkan pada gambar 2:

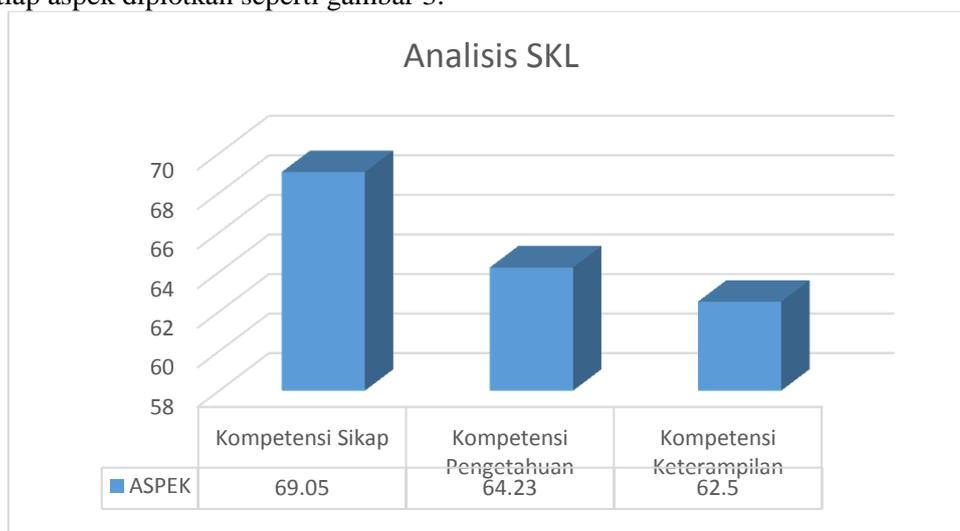


Gambar 2. Analisis Kegiatan Pembelajaran

Dari Gambar 2 dapat dijabarkan kegiatan pembelajaran dari perolehan nilai angket yang dianalisis. Nilai tertinggi terdapat pada aspek kegiatan penutup sebesar 75. Kemudian diikuti oleh elemen kegiatan pendahuluan dengan rata-rata nilai 68,06. Aspek sumber belajar yang digunakan peserta didik bernilai 63,89 dan terakhir nilai terendah adalah aspek penerapan pendekatan sebesar 62,82. Rata-rata analisis kegiatan pembelajaran sebesar 67,44. Berdasarkan perolehan nilai kegiatan pembelajaran dapat dikategorikan cukup untuk keempat aspek dan perlu ditingkatkan untuk aspek pendekatan pembelajaran dengan nilai terendah. Adapun pendekatan yang bisa digunakan oleh pendidik salah satunya adalah pendekatan yang mengintegrasikan beberapa ilmu diantaranya *Science, Technology, Engineering, Mathematics* atau disingkat dengan pendekatan STEM. Pendekatan yang mengintegrasikan empat cabang ilmu dalam satu kegiatan pembelajaran yang dapat menunjang kegiatan pembelajaran dan cocok digunakan di era revolusi industri 4.0 saat ini.

3. Hasil Analisis SKL

Berdasarkan instrumen SKL yang diisi oleh Guru SMAN 4 Padang yang dikelompokkan ke dalam tiga aspek yaitu aspek kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan dan kompetensi keterampilan. Tiap-tiap aspek diplotkan seperti gambar 3.



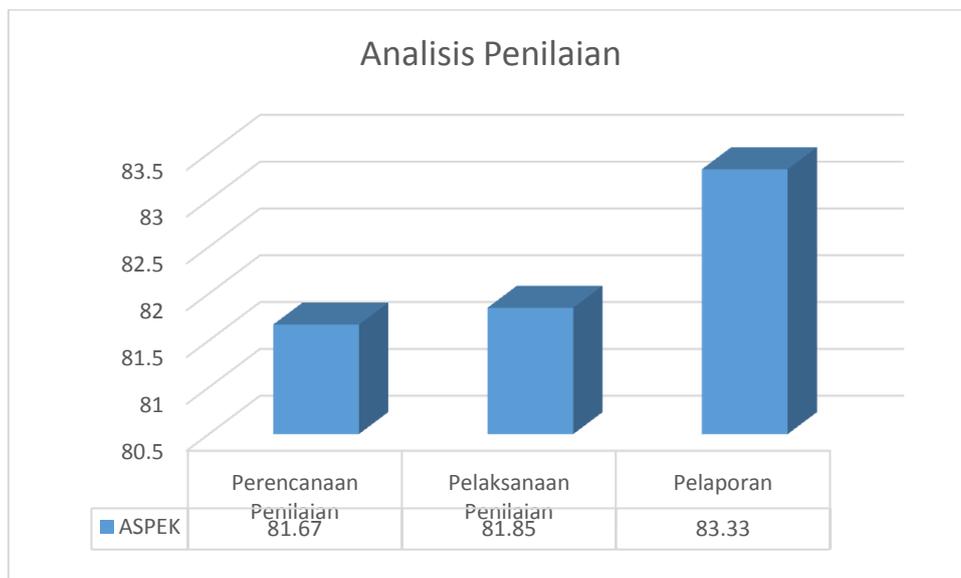
Gambar 3. Analisis SKL

Gambar 3 menjelaskan perolehan nilai dari ketiga aspek analisis SKL dengan perolehan nilai kompetensi sikap sebesar 69,05. Kemudian aspek kompetensi pengetahuan diperoleh nilai 64,23 dan

terakhir aspek kompetensi keterampilan dengan perolehan nilai 62,50. Rata-rata nilai analisis SKL sebesar 65.26 dengan kategori cukup. Berdasarkan perolehan nilai Analisis SKL dapat disimpulkan perlu adanya upaya untuk meningkatkan ketiga keterampilan pada analisis SKL. Peningkatan kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan diharapkan dapat dicapai setelah peserta didik menyelesaikan masa belajar. Analisis SKL sangat dibutuhkan sebagai acuan utama dalam pengembangan kompetensi inti (KI), selanjutnya kompetensi inti dijabarkan ke dalam Kompetensi Dasar (KD).

4. Hasil Analisis Penilaian

Analisis berikutnya adalah analisis penilaian merupakan kegiatan evaluasi kegiatan pembelajaran yang terbagi atas tiga aspek penilaian yaitu pertama aspek perencanaan penilaian, kedua aspek pelaksanaan penilaian yang terbagi atas penilaian kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan dan ketiga aspek pelaporan sebagai akhir kegiatan penilaian. Ketiga aspek diplotkan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Analisis Penilaian

Dari Gambar 4 dapat dijabarkan nilai dari instrument penilaian yang diberikan kepada peserta didik. Rata-rata nilai analisis penilaian yang diberikan peserta didik berada pada rentang 81.67 hingga 83,33. Nilai rata-rata tertinggi pada aspek pelaporan dengan perolehan nilai 83,33 dan nilai rata-rata terendah berada pada aspek perencanaan peniaian dengan perolehan nilai 81,67. Adapun rata-rata dari ketiga aspek penilaian sebesar 82,28 dengan kategori baik. Dari analisis penilaian dapat dikatakan penilaian yang dilakukan oleh guru sudah berada pada kategori baik sehingga perlu dipertahankan dan ditingkatkan untuk masa yang akan datang.

Pembahasan

Melalui analisis data yang diperoleh dapat dijelaskan hasil penelitian ini. Pada analisis peserta didik menunjukkan bahwa diperlukan peningkatan gaya belajar peserta didik yang disesuaikan dengan keadaan saat ini yang sangat dekat dengan teknologi dan digitalisasi. Kemudian peserta didik juga perlu meningkatkan minat belajar dalam pembelajaran fisika. Kurangnya minat belajar karena peserta didik bosan dan menganggap fisika itu sulit. Jadi solusi dari permasalahan tersebut pendidik harus bisa menciptakan suasana belajar yang aktif dan menyenangkan dan berbantuan bahan ajar yang inovatif salah satunya handout fisika. Pengembangan handout dikembangkan dengan pendekatan STEM dapat menunjang nilai dari penggunaan pendekatan yang berada pada kategori cukup. Berarti di sekolah pemilihan pendekatan belum mampu meningkatkan kegiatan pembelajaran. Pendekatan STEM adalah solusi dari pendekatan yang bisa dipilih oleh pendidik dalam pembelajaran di kelas. selanjutnya kegiatan pengembangan kurikulum untuk analisis SKL perlu adanya peningkatan karena perolehan nilai dengan kategori cukup. Peningkatan analisis SKL agar pengembangan kompetensi inti dan kompetensi dasar dalam pengembangan perangkat pembelajaran bisa dikembangkan sesuai tuntutan kurikulum

2013. Kemudian ditinjau dari evaluasi pembelajaran yang dilakukan pendidik sudah baik terlihat dari hasil penilaian yang diberikan peserta didik. Proses penilaian di sekolah sudah berjalan dengan baik berarti dipertahankan dan ditingkatkan lagi oleh guru pada proses evaluasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan data analisis yang telah dilakukan pada analisis kebutuhan dapat dikemukakan tiga hasil penelitian. Pertama, nilai rata-rata analisis peserta didik berkisar dari 65,0 sampai 73,69 dengan nilai rata-rata 66,84 sehingga hasil analisis peserta didik dikategorikan cukup. Kedua analisis kegiatan pembelajaran di SMAN 4 Padang rata-rata nilai analisis per aspek diperoleh nilai dengan kategori cukup. Bagian ketiga adalah analisis SKL yang terdiri dari tiga aspek penting yaitu kompetensi sikap, pengetahuan dan keterampilan dengan rata-rata nilai berada pada kategori cukup. Dari tiga analisis yang dilakukan dapat disimpulkan perlu adanya peningkatan untuk menunjang kegiatan pembelajaran agar tujuan pendidikan tercapai. Adapun upaya yang bisa dilakukan adalah dengan memberikan stimulus kepada peserta didik yang dituangkan dalam kegiatan pembelajaran. Pendidik memilih pendekatan berbasis STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) dan pengembangan bahan ajar yang menunjang pembelajaran yaitunya handout. Dengan adanya pengembangan bahan ajar Handout diharapkan dapat meningkatkan kompetensi pengetahuan peserta didik dan melahirkan Sumber Daya Manusia yang berkualitas di era revolusi industri 4.0.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2008. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Karya.
- Asrizal, dkk. 2015. Pengembangan Lks Ipa Terpadu Tipe Terhubung Berbasis ICT Mengintegrasikan Nilai Karakter Untuk Implementasi Standar Proses Pada Siswa Smp Kelas Viii. *Prosiding seminar nasional pembelajaran fisika*. Padang 7 nov 2015. Hal 171-179.
- Asrizal. 2011. Analisis Hasil Uji Implementasi Bahan Ajar Fisika Berbasis Ict Dalam Bahasa Inggris Pada Pembelajaran Siswa R-Sma-BI Kelas X Di Kota Padang. *Seninar nasional dan rapat tahunan MIPA*. Universitas lambung Mangkurat 9-10 Mei 2011.
- Bayindir, N., & Inan, H. Z. 2008. Theory into practice: Examination of teacher practices in supporting children's creativity and creative thinking. *Ozean Journal of Social Science*, 1(1).
- Beers, S. 2011. 21st Century Skills : Preparing Students For Their Future. Diakses dari <http://www.yinghuaacademy.org/wpcontent/uploads/2014/10/21stcenturyskills.pdf>
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Festiyed, dkk. 2019. Desain Modul Interaktif Menggunakan Aplikasi Course Lab Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Usaha, Energi, Dan Momentum. *Pillar of Phisics Education*. Vol 12 No.3 hal.433-440.
- Kemendikbud. 2014. *Konsep dan Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan
- Nasution, M. N., 2005. Manajemen Mutu Terpadu: *Total Quality Management*, Edisi Kedua, Ghalia Indonesia, Bogor.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Afabeta.
- Sukmadinata, N. S. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosda Karya.