



PROJECT BASED LEARNING PADA LITERASI SAINS BERBASIS BUDAYA LOKAL BAHARI DENGAN PENGGUNAAN ALAT WIND DETECTION

Eka Candra Kahiking

Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Siau Timur, Sulawesi Utara, Indonesia
Contributor Email: ekacandra015@gmail.com

Received: Mar 29, 2021

Accepted: Feb 23, 2022

Published: Mar 30, 2022

Article Url: <https://ojsdikdas.kemdikbud.go.id/index.php/didaktika/article/view/428>

Abstract

The natural phenomenon of the sea about the wind that is still not taken up in science learning and learning media is needed. To understand the phenomenon, scientific literacy is needed, it is necessary for the creativity of the teacher. The aim is to improve students' scientific literacy skills and obtain teaching aids that can be used in local maritime and 21st-century culture-based learning. Learning activities are carried out using a project-based learning model combined with scientific literacy stages using a Bluetooth digital wind detection tool. learning media is developed and validated by experts, learning stages are developed according to needs, scientific literacy skills are obtained based on observations of scientific literacy skills, interviews, response questionnaires, and product assessments at 80 to 100%, are in the good and very good categories. It is concluded that this learning innovation can improve students' scientific literacy skills, and produce teaching aids that utilize local culture based technology according to the demands of the 21st century learning that can be used in science learning in everyday life to help the community.

Keywords: *Project - Based Learning; Science Literacy; Wind Detection.*

Abstrak

Fenomena alam bahari tentang angin masih kurang diangkat dalam pembelajaran IPA dan dibutuhkan media pembelajaran untuk dapat mempelajarinya. Untuk memahami suatu fenomena dibutuhkan literasi sains dan kreativitas guru. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik dan diperolehnya alat peraga yang dapat digunakan pada pembelajaran berbasis budaya lokal bahari dan pembelajaran abad 21. Kegiatan pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model project based learning dipadu tahapan literasi sains menggunakan alat wind detection digital bluetooth. Media pembelajaran dikembangkan dan divalidasi oleh ahli, tahapan pembelajaran dikembangkan sesuai kebutuhan. Hasil penelitian diketahui bahwa kemampuan literasi sains berdasarkan observasi kemampuan literasi sains, wawancara, angket respon, dan penilaian produk pada angka 80 - 100 %, berada pada kategori baik dan sangat baik. Disimpulkan bahwa inovasi pembelajaran ini mampu meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik, dan menghasilkan alat peraga yang memanfaatkan teknologi sesuai potensi lokal dan tuntutan pembelajaran abad 21 yang dapat digunakan dalam pembelajaran IPA dalam kehidupan sehari-hari untuk membantu masyarakat.

Kata Kunci: *Project Based Learning; Literasi Sains; Wind Detection.*

A. Pendahuluan

Fenomena alam bahari sebagai sebuah warisan maritim dan kekhasan bangsa Indonesia menyisakan berbagai hal yang dapat dihubungkan dengan ilmu pengetahuan terlebih khususnya untuk pembelajaran tentang pengetahuan alam. Fenomena alam umumnya mengakar pada kebiasaan masyarakat setempat yang memahaminya dengan cara menggali fakta atau sekedar menghubungkan sebab – akibat pada suatu kejadian. Kemudian menjadi sesuatu yang dipercaya karena mempengaruhi kehidupannya. Sebagai contoh masyarakat yang hidup pada situasi lokal bahari (di tepi pantai) akan cenderung menghubungkan antara keadaan angin yang bertiup dengan keadaan laut tanpa melalui hitungan kecepatan angin, namun hanya dengan mengenali arah datangnya angin, arah awan, arah matahari terbit, serta posisi mereka tinggal. Hal semacam ini perlahan dipercaya dan menjadi pengetahuan yang mereka yakini kebenarannya karena terjadi secara berulang.

Fenomena budaya bahari semacam itu lazim terjadi di daerah Kepulauan Siau Tagulandang Biaro, terlebih khusus hal ini mengakar pada beberapa orang tua peserta didik di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Siau Timur. Melalui observasi yang dilakukan pada beberapa nelayan yang notebene orang tua dari anak didik, mereka menuturkan fenomena mengenali angin sudah mereka pelajari secara turun temurun dari orang tua dahulu dan terus dipercaya bahkan diwariskan kepada anak cucu sebagai generasi penerus.

Namun guru cenderung abai dalam menghubungkan budaya lokal dengan sains. Guru kurang memanfaatkan budaya lokal bahari dan menghubungkannya dengan sains. Maka inovasi diperlukan untuk membangun proses belajar yang bertumpu pada fenomena alam, khususnya budaya lokal bahari. Fenomena tersebut akan diangkat menjadi masalah yang akan dipecahkan anak didik dengan menggunakan model pembelajaran yang berbasis proyek *project based learning*.

Pada sisi anak, mereka sering dilanda skeptisme manakala pembelajaran sains dan proses literasi sains menjadi sesuatu yang sulit. Dari hasil *Programme for International Student Assessment (PISA)* dari tahun 2009 sampai dengan 2015, skor literasi sains siswa Indonesia masih di bawah rerata, dan umumnya siswa Indonesia tidak dapat memberikan alasan dari jawaban berdasarkan bukti ilmiah (OECD, 2016) Untuk itulah literasi sains menjadi prioritas dalam menyiapkan generasi masa depan.

Fokus guru adalah berupaya untuk membangun proses belajar sains yang menarik melalui kearifan lokal bahari. Karena itu guru perlu melakukan gerakan literasi sains sesuai budaya lokal. Fokus literasi sains adalah tentang angin dengan menggali lebih dalam dari para nelayan dan juga literature. Sehingga anak didik dapat memahami konsep angin secara multi konsep. Misalnya, angin terjadi akibat rotasi bumi, angin juga dapat terjadi karena perbedaan tekanan udara, atau angin adalah energi yang dapat membuat lautan bergerak menjadi ombak. Maka dengan pengkajian tersebut anak didik bertambah wawasan dan menimbulkan

rasa ingin tahu tentang materi pembelajaran dan budaya lokalnya. Maka dengan literasi sains berbasis budaya lokal bahari, peserta didik akan memahami bahkan bisa menggunakan konsep sains dalam kehidupannya sebagai bagian dari proses belajar.

Kendala dalam proses pembelajaran salah satunya adalah keterbatasan alat dan media pembelajaran di sekolah, lebih khusus untuk mendeteksi arah angin dan kecepatan angin, sehingga perlu dibuat dan dikembangkan alat peraga konvensional dan digital untuk mendeteksi arah angin dan kecepatan angin. Dengan memadukan alat tradisional dan peralatan digital yang dapat terhubung ke komputer dan telepon genggam (*smartphone*), diharapkan dapat menunjukkan akurasi variabel yang dihitung seperti arah angin, kecepatan angin, dan keadaan laut berdasarkan skala *Beaufort*. Hal ini dapat dikuatkan dengan penelitian tentang analisa kecepatan angin dan gelombang menggunakan data satelit altimetry yang membuktikan bahwa kecepatan angin dan badai di laut memiliki keterkaitan erat, dan dapat dihitung dengan Skala Beaufort (Aji & Cahyadi, 2015).

Literasi sains, karakter, dan keterampilan ICT sangat diperlukan pada abad 21, sehingga peserta didik perlu menyiapkan diri dengan segala potensi yang ada. Abad 21 menuntut generasi yang cerdas dan mahir dalam berbagai bidang utamanya sains dan teknologi, namun disisi yang lain, generasi abad 21 harus memiliki karakter Pancasila, dan hal itu dapat ditanam dan diperoleh melalui budaya lokal yang masih berguna dalam kehidupan masyarakat.

Karya ini lahir dari sebuah pemikiran sederhana, bahwa sains itu harus dan selalu ada dekat dengan kehidupan setiap orang. Anak didik akan lebih mudah memahami sains jika didekati dengan peristiwa yang ia sering alami dalam hidupnya. Sebagian besar anak didik di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Siau Timur tinggal di dekat pantai, dan sebagian dari orang tua mereka menggantungkan hidup di lautan sebagai pemenuhan kebutuhan. Banyak hal yang mereka dengar, lihat dan rasakan dari fenomena-fenomena alam di sekelilingnya, namun kadangkala

fenomena alam tersebut dianggap biasa dan tidak memiliki keterkaitan dengan pelajaran di sekolah khususnya sains. Contohnya mereka sering melihat orang tuanya melaut di malam hari sambil memandangi awan bergerak atau bulan berganti, bahkan orang tua mereka begitu hebat menafsir arah angin dalam bahasa daerah setempat (bahasa Siau) tapi tak pernah terpikir mengapa hal itu dapat dilakukan. Kadangkala hal semacam ini hanya diterima sebagai sebuah kebiasaan yang lama kelamaan membudaya, dan menjadi sebuah kebudayaan bahari yang dipercaya.

Padahal dengan memahami tentang angin maka anak didik akan memahami banyak hal dalam pembelajaran di sekolah misalnya tentang gelombang, tekanan, suhu ataupun energi (multi teori). Aji & Cahyadi (2015) mengemukakan fenomena angin terjadi *pertama yakni* sebagai akibat dari rotasi bumi akibat yang mengakibatkan perbedaan waktu, pembelokan arah angin dan pembelokan arus laut. Pengaruh rotasi bumi terhadap pembelokan arah angin disebut dengan *Efect Coriolis*. Efek ini menyebabkan benda yang bergerak seakan tampak bergerak ke kanan di belahan bumi bagian utara, dan pada bagian belahan bumi selatan seakan bergerak ke kiri. *Kedua* angin sebagai akibat perbedaan tekanan udara dan suhu udara, Hukum Buys Ballot menyatakan bahwa angin mengalir dari tempat dengan tekanan tinggi (suhu dingin) ke tempat dengan tekanan rendah (suhu panas). Angin dari Utara dibelokkan ke arah kanan, sedangkan angin belahan Selatan dibelokkan ke arah kiri (Aji & Cahyadi, 2015). *Ketiga* angin menyebabkan terjadi gelombang dilautan artinya angin memiliki energi yang dapat berpindah ke laut dan menghasilkan gelombang dengan tingkatan rendah hingga sangat tinggi.

Tabel 1. Skala Beaufort Hubungan Kecepatan Angin dan Keadaan Laut (Febriansyah, 2012)

Skala Beaufort	Kategori	Satuan			Keadaan di lautan
		m/s	km/jam	knots	
0	Udara Tenang	0-0,5	0	0	Permukaan laut seperti kaca
1	Sedikit angin	0,6-1,7	2-6	1 - 3	Laut beriak hanya terbentuk gelombang kecil
2	Angin	1,7-	7-12	3 - 6	Terlihat puncak ombak-ombak kecil namun

Skala	Kategori	Satuan	Keadaan di lautan		
	lemah	3,3			masih pendek
3	Angin lemah	3,4-5,2	13 -19	7 - 10	Riuk kecil terbentuk namun tidak pecah; permukaan tetap seperti kaca
4	Angin sedang	5,3-7,4	20-29	11 - 16	Ombak kecil mulai memanjang; garis-garis buih sering terbentuk
5	Angin segar	7,5 - 9,8	30-39	17 - 21	Ombak ukuran sedang; buih berarak-arak
6	Angin kuat	9,9 - 12,4	40-50	22 - 27	Ombak besar mulai terbentuk, buih tipis melebar dari puncaknya, kadang-kadang timbul percikan
7	Angin ribut	12,5-15,2	51-62	28 - 33	Laut mulai bergolak, buih putih mulai terbawa angin dan membentuk alur-alur sesuai arah angin
8	Angin ribut sedang	15,3-18,2	63-75	34 - 40	Gelombang agak tinggi dan lebih panjang; puncak gelombang yang pecah mulai bergulung; buih yang terbesar anginnya semakin jelas alur-alurnya
9	Angin ribut kuat	18,3-21,5	76-87	41 - 47	Gelombang tinggi terbentuk buih tebal berlajur-lajur; puncak gelombang roboh bergulung-gulung; percik-percik air mulai mengganggu penglihatan
10	Badai	21,6-25,1	88-102	48 - 55	Gelombang sangat tinggi dengan puncak memayungi; buih yang ditimbulkan membentuk tampal-tampal buih raksasa yang didorong angin, seluruh permukaan laut memutih; gulungan ombak menjadi dahsyat; penglihatan terganggu
11	Badai kuat	25,2-29,0	103-117	56 - 63	Gelombang amat sangat tinggi (kapal-kapal kecil dan sedang terganggu pandangan karenanya), permukaan laut tertutup penuh tampal -tampal putih buih karena seluruh puncak gelombang menghamburkan buih yang terdorong angin; penglihatan terganggu
12	Topan	29 ke atas	118 >	64 >	Udara tertutup penuh oleh buih dan percik air; permukaan laut memutih penuh oleh percik-percik air yang terhanyut angin; penglihatan amat sangat terganggu

Dari sisi pendidikan karakter, kearifan lokal adalah prinsip nilai hidup serta adat istiadat untuk menjaga hubungan antara manusia dengan manusia, serta antara manusia dengan alam semesta. Manfaat yang dapat diperoleh setelah memahami sebuah budaya adalah terciptanya rasa atau kemauan untuk menjaga dan meningkatkan minat pada dunia sejarah dan budaya, serta membangkitkan rasa nasionalisme kebangsaan (Kemendikbud D. S., 2014).

Atas dasar keinginan untuk membawa sains dalam fenomena alam yang dekat dengan anak didik dan membawa budaya lokal dalam sains agar tidak menjadi sebuah mitos, maka perlu dilakukan upaya untuk memahami sains pada kebudayaan lokal bahari. Dengan menghubungkan antara budaya lokal dan sains maka diharapkan mampu membangun proses belajar yang lebih baik serta keinginan untuk mengangkat budaya lokal dalam setiap sisi kehidupan manusia khususnya anak didik di sekolah.

Adapun desain pembelajaran yang digunakan adalah model *project based learning* Langkah-langkah menentukan pertanyaan dasar (*start with question*), mendesain rencana proyek (*design plan*), membuat jadwal (*create schedule*), memantau kemajuan proyek peserta didik (*monitor*), melakukan uji hasil proyek (*asses the outcome*), mengevaluasi pengalaman (*evaluate by the experience*) (Kemdikbud, 2013). Model ini dipilih karena kultur yang sudah melekat pada anak didik sebagai keturunan orang laut, maka akan lebih mudah bagi mereka untuk terjun menggali setiap informasi tentang budaya dan sains lalu mentransfernya dalam bentuk produk sederhana, dengan bantuan guru. Namun sebelum mendesain pembelajaran proyek, guru perlu memetakan materi dalam kompetensi dasar (KD) sesuai silabus kurikulum 2013 yang berhubungan dengan angin.

Pemahaman setiap konsep di atas akan dilakukan saat melakukan pengamatan di lapangan, dan saat proses pembuatan produk setelah pengamatan. Pada setiap tahapan literasi sains guru akan membimbing anak didik untuk mencari literatur dan sumber belajar yang berhubungan dengan materi angin baik dari kebudayaan lokal atau pun sumber belajar seperti buku dan internet.

Untuk memotivasi dan memudahkan anak didik dalam melakukan tugas proyek maka guru akan merancang alat pendeteksi angin (*wind detection*) yang menggunakan teknologi digital *bluetooth* dan *smartphone* dipadu alat tradisional. Alat tersebut dapat digunakan untuk menggali dan memecahkan fenomena budaya lokal bahari dengan sains di situasi nyata. Sehingga dengan menggunakan tahapan *project based learning* berbantuan

wind detection maka anak didik memiliki kemampuan literasi sains tentang penyebab terjadinya gerakan angin laut dan angin, hubungan kecepatan angin dan kecepatan badai di laut, lalu mereka dapat mendesain produk dari hasil proyek yang dilakukan.

Literasi sains pada budaya lokal bahari diharapkan dapat membantu dan menolong masyarakat yang menggantungkan hidupnya sebagai nelayan untuk memahami hubungan kecepatan angin dan keadaan lautan. Juga pada satu sisi, pembelajaran ini akan mampu membangun karakter generasi bangsa yang peduli dan cinta terhadap kearifan lokal di daerahnya.

Tujuan dari inovasi pembelajaran ini yaitu untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik, serta diperolehnya alat peraga pendeteksi angin yang memadai untuk pembelajaran berbasis budaya lokal bahari. Manfaat bagi guru kiranya dapat meningkatkan kompetensi dalam upaya membangun ilmu, pengetahuan, dan karakter anak didik melalui kebudayaan lokal, serta mengembangkan kompetensi guru dalam merancang pembelajaran dan media pembelajaran yang mengarah pada kecakapan abad 21. Sedangkan bagi siswa yakni termotivasinya mereka untuk menggali kearifan budaya lokal yang berhubungan pembelajaran IPA, membangkitkan semangat peserta didik untuk menjadi generasi peneliti yang berjiwa kritis dan ilmiah, dan bagi sekolah adalah, tersedianya alat peraga untuk kekurangan alat di laboratorium sekolah, alat dapat dikembangkan untuk membantu kehidupan masyarakat umum, dan adanya keikutsertaan dari guru lain untuk mengembangkan model pembelajaran dan alat peraga yang menarik bagi peserta didik dan berbasis budaya lokal serta menggunakan teknologi.

B. Metode

Rancangan karya inovasi ini adalah sebuah pembaruan, dimana selama ini dalam proses belajar, budaya lokal jarang diangkat sebagai bagian dari pembelajaran sains, juga tidak tersedianya alat peraga yang dapat menghubungkan beberapa variabel yang sangat erat dengan pembelajaran IPA, misalnya suhu, udara, tekanan, angin, gelombang, dan

energi. Dengan menggunakan tahapan *project based learning* pada literasi sains budaya bahari, maka diharapkan tidak sekedar memperoleh hasil belajar, namun mengembangkan proses belajar anak didik dan mereka dapat mencipta sebuah produk dari literasi sains yang mereka lakukan.

Dalam pelaksanaan penelitian ini, kerangka penelitian secara keseluruhan menggunakan penelitian *Research and development* model ADDIE. Sesuai tahapan proses Model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*) (Tegeh et al., 2015)

Analyze pada tahap ini guru melakukan analisa Kemudian didesain pembelajaran yang akan menumbuhkan proses belajar dan sikap belajar.

Design, pada tahapan desain penelitian ini guru membuat alat *wind detection* yang akan digunakan pada saat melakukan literasi sains budaya bahari, alat tersebut akan diuji coba, dikembangkan dan digunakan di lapangan. Pada proses belajar guru menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan langkah-langkah yang terintegrasi dengan literasi sains peserta didik.

Development, tahap ini adalah tahapan pengembangan alat pendeteksi angin digital dimana alat akan dihubungkan dengan perangkat smartphone dan juga dapat terhubung ke laptop, sehingga memudahkan peserta didik untuk melihat pergerakan kecepatan angin.

Implementation, pada tahap ini, dilakukan implementasi penggunaan alat berdasarkan model proyek dan tahapan literasi sains di lapangan. Guru bersama anak memecahkan setiap konsep yang ingin dipelajari misalnya tentang angin sebagai perbedaan tekanan udara dan suhu udara dilakukan deteksi terhadap suhu di sekitar lautan dan daratan. Begitupun untuk arah angin dilakukan pengamatan pada ketinggian tertentu dengan ketinggian lebih dari 30 meter di atas permukaan laut. Selanjutnya guru akan melakukan uji validitas alat, uji ahli, dan meminta respon penggunaan alat dari anak didik untuk mengetahui keefektifan, kemenarikan alat dan desain pembelajaran.

Evaluation, dengan menggunakan data hasil pengamatan kemampuan literasi sains dan hasil belajar, maka tahap terakhir akan mengevaluasi sejauh mana kebermanfaatan desain pembelajaran dan alat peraga pada proses

belajar anak didik. Semua tahapan penelitian akan dievaluasi dan analisa pada tahapan evaluasi.

Penelitian ini dilakukan pada peserta didik kelas IX SMP Negeri Siau Timur berjumlah 20 orang, dengan rincian peserta didik laki-laki 12 orang, dan perempuan delapan orang. Peserta didik akan dibagi kelompok lima orang, dan penilaian terhadap ketercapaian kemampuan literasi sains akan dilakukan pada individu dalam setiap kelompok. Sumber data diperoleh secara langsung melalui dokumen observasi kemampuan literasi sains, wawancara kepuasan belajar, angket respon, dan validasi ahli.

Prosedur pengumpulan data penelitian ini akan melalui beberapa cara yaitu validasi ahli untuk alat wind detection, observasi pada masing-masing kelompok peserta didik saat melaksanakan tugas pembelajaran berbasis proyek. Observasi ini dilakukan untuk memastikan menilai kemampuan literasi sains pada tahapan *project based learning* terintegrasi pada literasi sains pada budaya lokal bahari., kemudian wawancara yang dilakukan untuk mengetahui pengalaman selama proses belajar dan kemampuan siswa menghubungkan materi IPA dengan fenomena budaya lokal bahari yaitu tentang fenomena angin, selanjutnya angket respon untuk mengetahui sejauh mana siswa memiliki kepuasan dalam pembelajaran berbasis proyek, dan penilaian produk karya peserta didik untuk mengetahui sejauh mana peserta didik dapat mengkomunikasikan hasil kegiatan melalui karya dalam bentuk produk alat pendeteksi angin sederhana.

C. Hasil dan Pembahasan

Perencanaan karya inovasi ini dilakukan melalui beberapa tahapan sesuai dengan pemikiran yang melandasi karya inovasi ini. Tahapan rancangan karya inovasi ini meliputi pemetaan materi dan kompetensi dasar. Pembuatan alat *wind detection* yang memadukan IT dan alat konvensional dirancang untuk menggali fenomena alam bahari melalui literasi sains dengan tahapan *project based learning*. Alat *wind detection* akan digunakan anak didik untuk memecahkan fenomena angin, seperti kecepatan angin,

arah angin, dan gerakan angin. Kemudian dilakukan penilaian kemampuan literasi sains peserta didik oleh guru.

Wind detection adalah perpaduan alat pendeteksi angin tradisional dan alat pengukur kecepatan angin digital *bluetooth* yang dapat terkoneksi melalui *handphone* selanjutnya dapat disambung ke laptop dan ditampilkan di LCD proyektor. Dasar pemikiran untuk menggunakan anemometer digital *bluetooth*, dikarenakan alat pengukur kecepatan angin tradisional tidak bisa memberi akurasi variabel kecepatan angin dan suhu udara di sekitar. Alat pendeteksi angin dan kecepatan ini dapat mendeteksi arah datangnya angin dan kecepatan angin bahkan hingga suhu udara yang menyebabkan perbedaan tekanan udara. Pada alat ini juga dapat menentukan skala kecepatan angin dan keadaan badai di laut dengan *Skala Beaufort*. Dengan skala tersebut maka anak didik memahami mengapa keadaan laut bergelombang ataupun tenang. Dengan alat ini, anak didik dapat belajar dari satu pokok materi, misalnya akibat dari angin adalah gelombang yang terjadi karena adanya energi dari angin, begitu juga dengan perbedaan suhu yang menyebabkan terjadinya angin.

Dengan menggunakan model ADDIE, hasil penelitian *project based learning* pada literasi sains berbasis budaya lokal bahari dengan *wind detection* diperoleh berdasarkan angket uji ahli terhadap alat *wind detection*, penilaian kemampuan literasi yakni penilaian kemampuan literasi sains, dengan menggunakan lembar observasi dan wawancara menyangkut aspek mengenali pertanyaan ilmiah, mengidentifikasi masalah, membuat kesimpulan, mengomunikasikan kesimpulan, memahami konsep ilmiah yang dipelajari, penilaian hasil belajar meliputi penilaian produk, angket respon, dan lembar wawancara. Data tersebut di analisa secara deskriptif kualitatif serta deskripsi proses dan hasil belajar, serta diuraikan sebagai berikut.

1. Validasi Alat *Wind Detection*

Alat *wind detection* dirancang khusus untuk dapat mendeteksi arah angin dan kecepatan, dengan memadukan antara teknologi tradisional

yang diperoleh melalui penelusuran pembelajaran proyek di lapangan dan teknologi modern yakni menggunakan anemometer digital yang dapat terhubung ke *smartphone* dan laptop. Alat ini dibuat dengan memanfaatkan alat dan bahan yang mudah diperoleh yaitu gergaji besi untuk memotong pipa paralon, lem pipa, obeng, pisau *cutter*, dan bahan yang digunakan adalah pipa paralon ukuran setengah inci sebagai penyangga, standar *microphone* sebagai kaki penyangga, cat untuk estetika alat, tripleks untuk membuat arah panah penunjuk arah angin dan sebagai papan skala kecepatan badai, kompas untuk memastikan posisi arah mata angin, anemometer digital untuk mendeteksi kecepatan angin, serta laptop dan *smartphone* sebagai layar penampil hasil kecepatan angin sesuai skala kecepatan badai di laut.

Proses rancang bangun alat ini terlebih dahulu diuji coba pada beberapa orang siswa di lapangan kemudian dilakukan uji validitas dan respon siswa dari hasil uji lapangan tersebut kemudian alat dikembangkan sesuai kebutuhan pembelajaran. Adapun keunggulan dari alat ini adalah memadukan antara peralatan tradisional dengan memanfaatkan teknologi *smartphone* dan *bluetooth* yang dapat terkoneksi yaitu dengan cara menghubungkan anemometer digital dengan *smartphone*.

Validasi ahli media dengan latar belakang ahli teknik pada bidang teknologi informatika dan juga sebagai koordinator pengawas sekolah bidang studi IPA yang diminta untuk memvalidasi alat pendeteksi angin digital *Bluetooth* diperoleh keterangan ahli dengan memberikan beberapa catatan. Penggunaan pada situasi angin yang terlalu kencang maka alat perlu penyangga yang kuat agar dapat dalam kehidupan sehari-hari. Terlebih alat dapat digunakan dalam proses belajar mengajar karena memenuhi unsur kebaruan dengan memanfaatkan teknologi dan mengangkat pembelajaran yang berbasis kearifan lokal. Hasil validasi ahli media yang menyangkut penampilan, kelayakan alat, kemudahan menggunakan alat, dan penggunaan teknologi pada alat *wind detection* sebagaimana pada tabel 2.

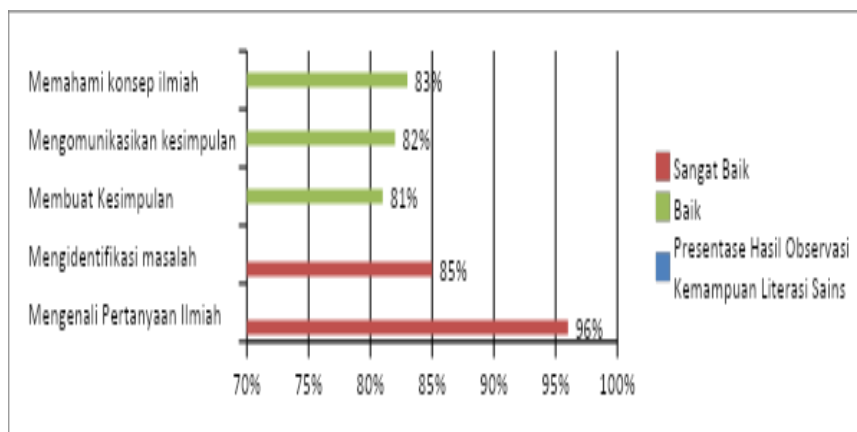
Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek Yang Dinilai	Kriteria		
		Baik 3	Cukup 2	Kurang 1
1.	Aspek Penampilan Alat memiliki tampilan menarik sehingga memotivasi anak didik untuk belajar serta tertarik untuk mengembangkan proses belajar		√	
2.	Aspek kelayakan Alat memiliki kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran sesuai dengan kebutuhan belajar anak didik dan untuk keperluan sehari-hari	√		
3.	Aspek kemudahan Alat mudah digunakan anak didik dan dapat membantu untuk melakukan pengamatan fenomena angin.	√		
4.	Penggunaan Teknologi Alat dapat terkoneksi dengan <i>smartphone</i> dan laptop dengan sambungan <i>bluetooth</i> dan aplikasi <i>mirror opp</i>	√		

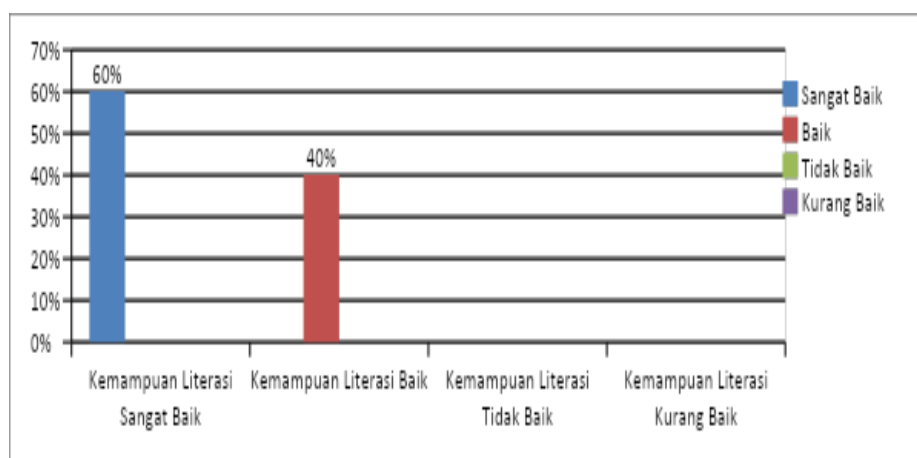
Validitas alat *wind detection* berdasarkan tabel 2, berada pada kriteria baik, dan dapat digunakan dalam pembelajaran dengan memperhatikan catatan yang diberikan ahli.

2. Hasil Literasi Sains

Berdasarkan hasil observasi kemampuan literasi sains anak didik sebagian baik, dan sebagian lagi berada pada kriteria sangat baik, yaitu dibuktikan dengan angka 80 hingga 83 % untuk kategori baik yang diperoleh oleh 12 orang siswa dan 85 hingga 96 % yang diperoleh oleh 8 orang siswa seperti gambar 1. diagram hasil observasi kemampuan literasi sains dan gambar 1. Diagram presentase kemampuan literasi sains.



Gambar 1. Diagram Hasil Observasi Literasi Sains



Gambar 2. Diagram Presentase Literasi Sains Peserta Didik

Hasil literasi sains pada gambar 1 dan gambar 1 diperoleh melalui aplikasi praktis pembelajaran dengan menggunakan tahapan *project based learning* yang dilakukan peserta didik yakni menentukan pertanyaan dasar (*start with question*), mendesain rencana proyek (*design plan*), membuat jadwal (*create schedule*), memantau kemajuan proyek peserta didik (*monitor*), melakukan uji hasil proyek (*aces the outcome*), mengevaluasi pengalaman (*evaluate by the experience*). Dengan demikian *project based learning* dibantu dengan alat wind detection telah terbukti mampu meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

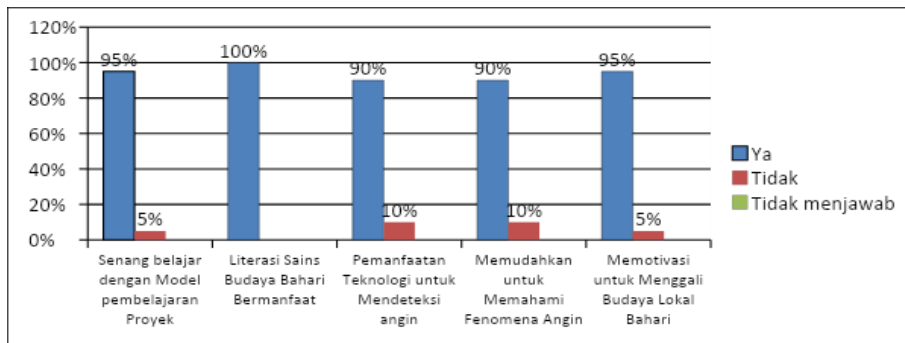
Hal ini bersesuaian dengan apa yang diungkapkan Piaget bahwa pengetahuan peserta didik berkembang ketika dihadapkan pada pengalaman baru yang membangun dan membentuk pengetahuan yang sudah ada sejak awal, kemudian Vygotsky memperkuat dengan menyebutkan bahwa perkembangan intelegensi peserta didik ketika dihadapkan pada pengalaman baru akan cenderung menantang, kemudian mereka akan berusaha untuk menyelesaikan setiap masalah yang muncul (Tokan R. I., 2012).

Pembelajaran berbasis proyek adalah cara belajar dengan mendasarkan masalah (pertanyaan) sebagai langkah permulaan untuk mengumpulkan dan menghubungkan pengetahuan baru dari pengalamannya beraktifitas secara ril di lapangan (Kemdikbud, 2013). Inilah yang terjadi ketika anak didik melakukan kegiatan proyek di lapangan secara ril, mereka merasakan asas kebermanfaatannya dalam kehidupan. Melalui proses sains melekat pada kondisi psikis mereka berusaha untuk memecahkan, mengidentifikasi setiap masalah lalu masuk pada kesimpulan (Rustaman, 2011).

Kemudian dari rangkuman hasil wawancara untuk melihat sejauh mana siswa memahami tentang fenomena angin melalui kegiatan pembelajaran serta melihat sejauh mana anak didik merespon kegiatan pembelajaran yang dilakukan. Sehingga dengan hasil wawancara, dapat dipastikan kepuasan ataupun kesan anak didik terhadap kegiatan pembelajaran *project based learning* pada literasi sains budaya lokal bahari dengan *wind detection* pada mata pelajaran IPA.

Berdasarkan hasil wawancara dan kesan pembelajaran dapat diambil kesimpulan bahwa peserta didik senang dan puas dengan pembelajaran yang telah mengarahkan mereka untuk belajar sesuai dengan situasi nyata. Hal itu dapat dibuktikan dengan petikan wawancara, “dengan menggali budaya bahari dan mengangkatnya dalam pembelajaran IPA, telah membuat kami memahami fenomena alam dan budaya kami sendiri sebagai keturunan orang laut. Bahkan kami belajar banyak konsep dari fenomena tentang angin”. Hal ini juga dapat dibuktikan dengan dokumentasi kegiatan selama pembelajaran berlangsung.

Untuk memastikan respon peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran proyek pada literasi sains budaya lokal bahari, maka selain hasil wawancara lisan, juga diambil respon siswa yang dilakukan secara tertutup terhadap 20 orang siswa. Angket respon ini dibuat secara sederhana untuk mempermudah peserta didik memberikan respon. Pada angket respon berisi tentang antusiasme peserta dalam pembelajaran proyek, manfaat literasi sains, pemanfaatan teknologi, kemudahan memahami fenomena angin melalui budaya lokal bahari, dan motivasi untuk menggali sains, seperti pada gambar 2. Diagram angket respon peserta didik berikut ini.

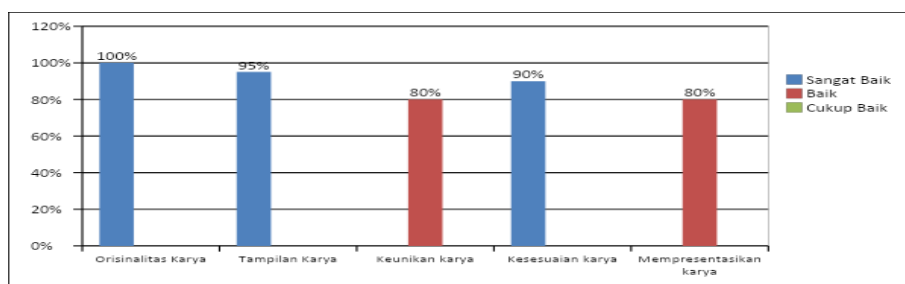


Gambar 3. Diagram Angket Respon Peserta Didik

Dari angket respon ini pada gambar 3 semakin menguatkan hasil kesan dan wawancara, bahwa dengan inovasi pembelajaran memberikan energi positif bagi peserta didik dibuktikan dengan angket respon tertinggi berada pada angka 95 % yang menandakan bahwa hampir semua siswa atau 19 orang siswa memberi respon positif terhadap kegiatan pembelajaran, dimana mereka senang belajar, mereka mampu memahami fenomena alam tentang angin, termotivasi untuk menggali budaya, dan menumbuhkan kecakapan abad 21 dengan memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran.

Penilaian produk peserta didik, karena produk peserta didik dikerjakan secara berkelompok maka penilaian produk akan dinilai berdasarkan masing-masing kelompok peserta didik. Penilaian produk akan mengacu pada standar penilaian tugas proyek yang dilakukan dari tahap awal hingga tahap terakhir. Penilaian produk untuk setiap kelompok juga

berbanding lurus dengan kemampuan literasi sains yang menyangkut aspek proses, dan pada tahapan terakhir adalah aspek produk yang dinilai berkelompok sesuai gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Diagram Penilaian Produk Peserta Didik

Berdasarkan aspek penilaian produk yakni orisinalitas karya, tampilan karya, keunikan karya, kesesuaian karya, mempresentasikan karya. Masing-masing kelompok dapat membuat produk atau hasil karya berdasarkan pembelajaran proyek. Masing-masing karya anak didik memiliki variasi yang berbeda dan keunikan masing-masing sehingga mereka mampu menampilkan dan mempertanggungjawabkan setiap produk ketika diuji oleh guru. Dua produk berada pada presentasi baik 80 % dan dua produk lainnya pada kategori sangat baik yaitu 90% dan 100%. Ini dengan sendirinya menandakan bahwa hasil dari inovasi pembelajaran kian komprehensif dengan perpaduan hasil angket, wawancara, lembar observasi dan penilaian produk. Sehingga inovasi pembelajaran ini dapat dikatakan mampu meningkatkan kemampuan literasi sains dan hasil belajar anak didik.

3. Pembelajaran *Project Based Learning* Terintegrasi Literasi Sains

Pembelajaran dengan mengikuti langkah *project based learning* pada kegiatan literasi sains berbasis budaya lokal bahari yang dilakukan anak didik dan guru, yaitu 1) menentukan pertanyaan dasar, dengan turun ke lapangan menjumpai nelayan lokal berdiskusi tentang fenomena angin; 2) menyusun perencanaan proyek, pada proses ini, guru memfasilitasi perwakilan kelompok

untuk melakukan pengamatan di lapangan. Guru membantu menyiapkan lembar wawancara narasumber dan alat *wind detection*; 3) membuat jadwal setelah persiapan turun ke lapangan matang. Selanjutnya diatur *schedule* yang diawali dengan pengamatan dan diskusi dengan narasumber, kemudian melakukan pengambilan data tentang angin pada berbagai tempat, dan terakhir anak didik membuat produk alat pendeteksi angin sederhana sebagai bagian dari tugas proyek; 4) melakukan pengecekan proyek (monitoring).

Setelah anak didik memahami fenomena tentang angin melalui pengamatan di lapangan selanjutnya diarahkan untuk membuat proyek sederhana yang berbasis kearifan lokal bahari, dalam hal ini yang mereka buat adalah alat pendeteksi angin sederhana yang dapat diperagakan di sekolah, serta membuat desain mata angin dalam bahasa daerah Siau sebagai bagian memahami budaya lokal bahari. Pengecekan dan konsultasi dilakukan oleh guru pada setiap perkembangan proyek anak didik; 5) melakukan uji hasil proyek, anak didik melakukan pameran karya alat pendeteksi angin yang mereka buat dan diuji oleh guru pada saat pameran. Teknik pengujian semacam ini disesuaikan dengan kemampuan anak didik.

Teknik pengujian dilakukan dengan meminta dua hingga tiga orang dalam kelompok untuk menjelaskan detail pembuatan karya, kegunaan karya, dan hubungan karya dengan budaya bahari dan pelajaran IPA (Sains). Anak didik juga diminta untuk menyebutkan nama-nama angin dalam bahasa daerah untuk membangun budaya literasi kebudayaan lokal; 6) Mengevaluasi pengalaman, untuk melakukan evaluasi pengalaman sebenarnya telah dilakukan bersamaan dengan pengalaman, karena dengan anak didik memahami tentang fenomena angin melalui proyek yang mereka buat, maka dengan sendirinya mereka sudah memiliki pengalaman tentang proses pembelajaran yang sedang berlangsung namun untuk mengonfirmasi pengalaman tersebut benar adanya atau sekedar ikut-ikutan dengan teman-temannya, maka guru melakukan uji pengalaman satu per satu secara lisan melalui kelompok masing-masing. Maka dari tahapan pertama hingga

tahapan uji pengalaman, guru dapat memastikan bahwa proses belajar terjadi sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

Hasil kegiatan pembelajaran berbasis proyek pada literasi sains budaya lokal bahari dapat dikatakan mampu mengembangkan kemampuan literasi sains peserta didik, karena mereka mengalami proses belajar secara nyata di lapangan, lalu menghubungkan dengan teori dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh (Tokan P. I., 2012) penggunaan metode pembelajaran di luar kelas akan berdampak positif pada *out come* pendidikan. Siswa akan menikmati pengalaman belajar yang diperoleh dari metode ini. Dengan metode ini siswa akan memiliki pengalaman yang luas dan wawasan keilmuan yang luar biasa.

Antara situasi nyata dan teori yang dipelajari adalah suatu keharusan dalam proses pembelajaran, hal ini sangat nampak ketika siswa mulai menyadari bahwa banyak hal di sekitarnya yang selama ini terlupakan untuk dihubungkan dengan pembelajaran di sekolah. Hal ini dapat dikuatkan oleh pendapat yang mengemukakan bahwa pembelajaran yang dilakukan dengan menghubungkan antara situasi nyata dan teori pembelajaran akan mendapat tempat yang lebih dominan di pikiran peserta didik (Jonathan, 2012). Intinya proses pembelajaran berbasis proyek pada literasi sains budaya lokal bahari dianggap mampu menjawab permasalahan tentang situasi pembelajaran yang membosankan menjadi menyenangkan, situasi belajar yang berpusat pada guru menjadi berpusat pada siswa.

D. Penutup

Berdasarkan apa yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa *Project based learning* pada Literasi Sains Budaya Lokal Bahari dengan *wind detection* dapat mengembangkan literasi sains dan mampu mengembangkan proses belajar IPA menjadi lebih variatif dan inovatif. Inovasi pembelajaran ini juga telah menghasilkan alat peraga yang *wind detection* yang dirancang dapat mendeteksi kecepatan angin, suhu udara, dilengkapi kompas manual dan

pendeteksi arah angin tradisional dapat digunakan dalam pembelajaran IPA khususnya yang berbasis budaya lokal bahari serta dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk membantu masyarakat. Alat telah divalidasi oleh ahli, sedangkan alat yang dihasilkan anak didik dapat dikembangkan untuk keperluan pembelajaran berikutnya. Untuk perbaikan kedepan maka dibutuhkan penelitian lebih mendalam tentang efektivitas alat peraga khususnya dalam mendeteksi arah angin untuk membelajarkan materi IPA kepada anak didik. Untuk mendeteksi arah angin dibutuhkan ketelitian mengingat adanya pengaruh pemanasan global yang mempengaruhi perubahan angin sewaktu-waktu.

Ucapan Terimakasih

Peneliti ucapkan terimakasih kepada Dinas Pendidikan Kabupaten Kepulauan Siau Tagulandang Biaro, Kepala Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Siau Timur, Direktorat Jenderal Guru Dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan kebudayaan. Terlebih khusus kepada keluarga tercinta istri dan anak yang tetap setia menunggu setiap jerih Lelah ini.

Daftar Referensi

- Aji, D. R., & Cahyadi, M. N. (2015). Analisa Karakteristik Kecepatan Angin Dan Tinggi Gelombang Menggunakan Data Satelit Altimetri (Studi Kasus: Laut Jawa). *Geoid*, 11(1), 75-78. <https://doi.org/10.12962/j24423998.v11i1.1102>
- Febriansyah. (2012). Universitas Indonesia Perencanaan Pemecah Gelombang (Breakwater) Di Pelabuhan Merak. *Thesis*.
- Jonathan, L. &. (2012). *Psikologi Kognitif (Terj)*. Jakarta: Erlangga.
- Kemdikbud. (2013). *Model Pengembangan Berbasis Proyek (Project Based Learning)*. Jakarta.
- Lampe, D. (2003). Budaya Bahari dalam Konteks Global dan Modern (Kasus komuniti-komuniti Nelayan di Indonesia). *Kongres Kebudayaan V*. Bukittinggi Sumatera Barat.

- Rustaman. (2011). *Materi dan Pembelajaran IPA*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Suciaty. (2013). *Aspek-Aspek Literasi Sains*. Surabaya: UNESA.
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., & Pudjawan, K. (2015). Pengembangan Buku Ajar Model Penelitian :*Analyze Implement Evaluate Design Develop*. *Seminar Nasional Riset Inovatif Iv, Tahun 2015, 4*.
- Tokan, R. I. (2012). *Sumber Kecerdasan Manusia*. Bandung: Rizqi Press.

