

Memfaatkan Sumberdaya Alam Aceh Untuk Belajar Fisika (Persiapan dosen fisika dalam Prodi Fisika dan Pendidikan Fisika)

Dona Mustika*, Yeni Tirtasari, Lilik Hendrajaya

Abstrak

Daerah Aceh terbentuk dari hasil subduksi tumbukan antara lempeng Eurasia (di atas) dan lempeng Samudra Hindia (di bawah). Dengan adanya bukaan (spreading) di Andaman, daerah Aceh terbelah membujur oleh Patahan Sumatra. Daerah ini cukup panas ditandai adanya kegempaan tinggi, Patahan Sumatra yang aktif, beberapa gunungapi dan kaldera besar Toba dan di selat antara P. Weh dan pulau Sumatra. Mineralisasi cukup kuat baik dengan terdapatnya urat-urat mineral di pegunungan, batuan metamorf dan mineral hasil pelapukan yang terendapkan di cekungan-cekungan termasuk cebakan hidrokarbon. Permukaan bumi bermorfologi tebing dan jurang tertitupi hutan (masih lebat). Pengelolaan sumberdaya alam akan menghasilkan rekayasa, penerapan teknologi produksi dan seharusnya juga pemeliharaan lingkungan hidup. Dari fenomena alam dan kegiatan tersebut dapat dimanfaatkan untuk memahami fisika secara kontekstual. Struktur belajar fisika: fisika matematika, kinematika, mekanika, listrik-magnet, optika, gelombang, panas dan termodinamika, fenomena kuantum dapat dicarikan kontekstualnya. Demikian juga termasuk membuat modul-modul praktikum fisika alamnya.

Kata-kata kunci: tektonik daerah Aceh, sumberdaya alam, fisika kontekstual, praktikum fisika alam

Pendahuluan

Fisika merupakan ilmu pengetahuan berbasis sains yang tidak dapat terlepas dari konteks alam. Ilmu fisika sendiri terbentuk dari hukum-hukum alam yang disajikan dalam hubungan matematis. Dengan demikian, dibutuhkan keterampilan kalkulus dalam menjabarkan hubungan matematis. Lebih lanjut, penguasaan terhadap pengukuran dan instrumentasi juga dibutuhkan sebagai implementasi. Namun, penyajian fenomena-fenomena fisika secara matematis sering menimbulkan kesulitan bagi para peserta didik dalam memahami model alam secara fisis serta makna fisisnya. Oleh karena itu, seorang pengajar harus dapat memberikan gambaran secara visual agar siswa dapat membayangkan konsep-konsep fisika dalam bentuk nyata.

Indonesia adalah negara yang kaya akan energi dan sumber daya mineral, maka sebagai solusi dalam permasalahan ini penerapan model pembelajaran contextual teaching and learning sesuai diterapkan dalam proses pembelajaran fisika.

Teori

Pendekatan fisika kontekstual adalah suatu konsep belajar yang membantu guru mengkaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata dan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan penerapan dalam kehidupan [1]. Dengan

pendekatan ini maka peserta didik dapat dengan mudah memahami makna fisis dari suatu model dan dapat mengaitkan hukum-hukum alam dengan konsep nalar yang baik. Dalam makalah ini akan dijelaskan bagaimana menyusun strategi pembelajaran dengan pendekatan fisika kontekstual yang menggunakan bahan ajar berupa modul praktikum alam, khususnya untuk daerah Aceh.

Langkah pelaksanaan pembelajaran fisika kontekstual mengikuti diagram pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Tahapan-tahapan pembelajaran fisika kontekstual

Diagram di atas merupakan tahapan-tahapan yang dapat dilakukan dalam perencanaan

naiknya magma panas ke permukaan, magma ini juga ikut melarutkan batuan-batuan lain yang dilaluinya. Proses pelarutan batuan ini disebut dengan proses pelarutan hidrotermal. Larutan hidrotermal tersebut terus naik ke permukaan, semakin mendekati permukaan maka suhunya semakin menurun dan kemudian membeku [5]. Proses pendinginan larutan hidrotermal hingga menjadi batuan beku membutuhkan waktu yang sangat lama yaitu mencapai jutaan hingga milyaran tahun. Semakin lama proses pendinginan ini terjadi maka semakin baik susunan Kristal yang terbentuk di dalam batuan beku. Oleh karena itu, batuan ini ditemukan tidak terlalu jauh dari permukaan. Melalui proses alam batuan ini dapat ditemukan di sungai atau di daerah hamparan tanah yang tidak membutuhkan penggalian secara dalam. Pada akhirnya, batuan-batuan ini ditambang dan dibentuk oleh pengrajin batu menjadi perhiasan dan ukiran etnik. Salah satu nilai harga jual batu bergantung dari proses pengolahan pengrajin dalam memunculkan warna yang mengkilat dan beragam. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa daerah yang kaya akan mineral dan batu berharga adalah daerah gunung berapi yang sudah mati atau gunung api purba, dan kandungan mineral dalam batuan akan menentukan jenis-jenis dari batuan tersebut [6].

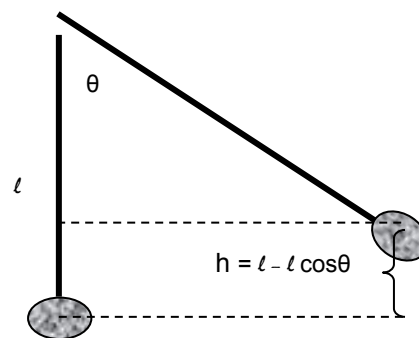
Penjelasan mengenai sumber daya air dapat dimulai dari sumber mata air pegunungan. Sumber air pegunungan menjadi sumber energi potensial yang besarnya bergantung pada ketinggian sumber air. Semakin tinggi daerah asal mata air maka semakin besar potensi energinya. Contohnya air terjun yang memiliki ketinggian h , maka $EP = mgh$. Dalam proses alirannya, energi potensial yang dimiliki air berubah menjadi energi kinetik (Hukum kekekalan energi mekanik). Energi kinetik ini dapat dimanfaatkan sebagai sebagai penggerak turbin. Jika kecepatan aliran air cukup deras, maka daerah ini memiliki potensi untuk dibangun Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA). Selanjutnya, sisa air dihilir dapat dimanfaatkan untuk perairan irigasi dan sumber air bersih.

Langkah ketiga adalah mengidentifikasi proses-proses alam dari sumber daya alam dan bencana alam pada langkah sebelumnya berdasarkan topik bahasan pada pelajaran atau mata kuliah fisika. Topik pelajaran fisika diantaranya adalah fisika matematika, mekanika, gelombang, listrik magnet, dan termodinamika. Pada tahapan identifikasi, runtutan proses fisika dari proses pertambangan mineral dan juga bencana alam diklasifikasikan menurut topik-topik bahasan fisika di atas. Contohnya : Gempa, tsunami, pergeseran sesar dan seismologi dibahas dalam topik gelombang. Gunung api

dan aliran magma dibahas dalam topik termodinamika. Aliran sungai dan longsor dibahas dalam topik mekanika fluida. Proses penambangan, dan pemotongan sebagai pemanfaatan mineral dibahas dalam topik mekanika. Sedangkan Topik dari fisika matematika akan mengambil bagian di setiap kajian.

Hasil dan diskusi

Target akhir dalam penyusunan strategi pembelajaran fisika kontekstual adalah bahan ajar yang diperuntukkan bagi para pengajar sebagai pedoman dalam mengajar pelajaran atau mata kuliah fisika secara kontekstual. Bahan ajarnya adalah berupa silabus yang disesuaikan dengan kurikulum di instansi yang dilengkapi dengan buku fisika kontekstual dan modul praktikum alam. Buku fisika kontekstual berisi kajian-kajian proses alam dan fenomena alam yang di jelaskan dalam bahasa fisika yang sederhana seperti yang dilakukan pada tahap kedua di atas sedangkan modul praktikum alam merupakan modul praktikum yang disusun yang sesuai dengan kajian dan memanfaatkan alat-alat sederhana. Sebagai contoh pada kajian sumber daya air, praktikum alam yang dapat dikerjakan adalah mengukur kecepatan aliran sungai menggunakan bandul. Besarnya kecepatan aliran air ini kemudian dapat dimanfaatkan untuk mengetahui besar debit air di suatu aliran



Gambar 4. Model Bandul Sederhana

$$EK = EP$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = mg(l - l\cos\theta)$$

$$v = \sqrt{2g(l - l\cos\theta)}$$

Contoh lainnya adalah penerapan self potensial untuk mendeteksi keberadaan logam disuatu daerah. Peralatan yang dibutuhkan adalah multimeter, garam, kabel penghubung dan tali. Mutimeter digunakan untuk mengukur potensial permukaan tanah di beberapa titik. Daerah yang besar potensial cenderung sama

maka medannya nol. Namun jika terdapat perbedaan besar potensial yang signifikan maka daerah tersebut menghasilkan medan. Artinya, daerah tersebut memiliki dapat diperkirakan sebagai daerah yang memiliki kandungan mineral logam.

Pembelajaran fisika kontekstual ini dapat dilanjutkan dengan pengadaan kursus pertambangan di bagian eksplorasi dan pengolahan dengan mengandalkan keterampilan dasar yang dikembangkan dari praktikum alam.

Kesimpulan

Pada dasarnya penerapan fisika akan mudah jika keterampilan dasar dalam pengukuran dapat diterapkan sejak dini misalkan sejak bangku sekolah menengah. Maka pada perkuliahan di strata satu mahasiswa dapat mendalami keterampilan instrumentasi. Sebagai hasilnya, lulusan-lulusan dari strata satu telah memiliki *skill* untuk dapat dipekerjakan di perusahaan-perusahaan pertambangan. Indonesia sebagai negara yang kaya akan sumber daya alam, khususnya aceh yang memiliki sumber daya mineral, minyak dan juga gas alam yang besar sudah selayaknya paham dengan kekayaan yang dimilikinya. Ini merupakan suatu terobosan baru yang ingin dicapai dari pembelajaran fisika kontekstual dimana anak-anak negeri ini bisa berkuasa di negeri sendiri.

Ucapan terima kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua anggota Tim Moduler Praktikum Alam atas keikutsertaan dalam kegiatan ilmiah ini serta dukungan moril dari para anggota terhadap penyusunan makalah ini.

Referensi

- [1] Istiqomah, Lailatul, "Contextual Teaching and Learning", Jakarta, 2009, p.30
- [2] "Sesar Sumatera", URL, ermala.files.wordpress.com, [diakses 6 Juni 2015]
Kontributor acehinvestment,
- [3] "Sumber Daya Alam Aceh", URL, <http://www.indonesia.go.id/in/pemerintah-daerah/provinsi-nanggroe-aceh-darussalam/sumber-daya-alam> [diakses 5 Juni 2015]
- [4] Dinas Pertambangan dan Energi, "Potensi Pertambangan Aceh", Arsip, Banda Aceh, 2014
- [5] Pratomo, Indyo, "Proses Terbentuknya Batu Mulia", Interview media Kompas, <http://sains.kompas.com/read/2015/02/08/16000041/Batu.Akik.dan.Asal-usul.dari.Magma>, [diakses 28 Mei 2015]
- [6] Surono "Proses Terbentuknya Batu Akik", <http://djurnal.com/begini-proses-terbentuknya-batu-akik/> [diakses 28 Mei 2015]

Dona Mustika*
Magister Pengajaran Fisika
Institut Teknologi Bandung
Dona.phys@gmail.com

Yeni Tirtasari
Megister Pengajaran Fisika
Institut Teknologi Bandung
yn.tirtasari@gmail.com

Lilik Hendajaya
Faculty of Mathematics and Natural Sciences
Institut Teknologi Bandung
lilik.hendrajaya@gmail.com

*Corresponding author