



HIDROFILTER TENAGA SURYA IMPLEMENTASI PENDEKATAN STEM PADA MATERI TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN MATA PELAJARAN IPA KELAS 9 MTsN 1 LUMAJANG

Sulik Ratnawati¹

¹Universitas Jember

Correspondence Email: sulik.unej@gmail.com

Received: May 12, 2020 Revised: May 14, 2020 Accepted: May 19, 2020

ABSTRAK

Hydroponik sudah direalisasikan di MTsN 1 lumajang sejak tahun 2017, dengan menggunakan tenaga listrik. Dengan pesatnya arus informasi alat ini berkembang seiring dengan disampaikannya materi pelajaran IPA kelas 9 materi Teknologi Ramah Lingkungan. Dalam pembelajaran tersebut RPP di susun dengan pendekatan STEM, di awali siswa diajak mengobservasi lingkungan melihat permasalahan lingkungan serta teknologi dan solusi yang sudah direalisasikan Madrasah, serta menantang siswa untuk berinovasi menemukan solusi atau teknologi alternatif inovasi mereka sendiri.

Tujuan pembelajaran ini adalah untuk mengasah kemampuan siswa dalam berinovasi mengimplementasikan hasil belajar IPA. Keunggulan alat ini yaitu hidrofilter tenaga surya mampu mengalirkan air kolam ke tanaman hidroponik, menimimalisir pemborosan listrik, menjernihkan kolam tanpa menguras, memanen ikan dan sayur sekaligus, serta mengatasi masalah limbah plastik.

Teknik pembelajaran yang tepat akan memberikan hasil belajar yang smart dan bermanfaat, dengan melihat karya yang sudah ada, dan dihadapkan pada informasi baru yang semakin pesat, siswa akan terinspirasi untuk mengkreasi alat yang sudah ada menjadi alat baru yang memiliki nilai lebih dari sebelumnya. Ketika hydrofilter digunakan dilingkungan madrasah, banyak yang terinspirasi untuk merealisasikan alat ini dilingkungan sekitarnya, ini adalah bukti bahwa Teknik pembelajaran yang tepat akan banyak menebarkan manfaat bagi semua.

Kata kunci: *Hidrofilter Surya, Stem, Teknologi Ramah Lingkungan*

PENDAHULUAN

Teknologi ramah lingkungan merupakan materi pelajaran IPA semester 6 untuk program regular dan semester 4 untuk program percepatan pada Madrasah penyelenggara program SKS, pada materi ini siswa diajak untuk melihat langsung lingkungan di MTsN dan searching teknologi ramah lingkungan yang dapat digunakan untuk membantu kerja manusia, setelah searching teknologi, siswa diminta untuk searching informasi yang mendasari teknologi tersebut, setelah itu siswa diminta untuk berinovasi mencari inovasi baru sebagai solusi

permasalahan yang sama, dan bermunculanlah ide-ide hebat siswa dari Teknik pembelajaran tersebut. Selanjutnya guru meminta siswa mengimplementasikan idenya menjadi sebuah produk. Salah satunya produk Hydrofilter tenaga surya. MTsN 1 Lumajang telah mendapat gelar Adiwiyata sejak tahun 2016. Arealnya memang tidak begitu luas, akan tetapi memiliki empat kolam ikan dan memanfaatkan area sekitar kolam dengan menanam tanaman budidaya menggunakan teknik hidroponik. Teknik hidroponik sudah direalisasikan sejak dulu, namun masih menggunakan energi listrik dari PLN secara terus-menerus sebagai sumbernya. Lambat laun hal ini dapat menimbulkan pemborosan energi. Kolam ikan pun tampak keruh karena alga dan fitoplankton memenuhi permukaan kolam. Keadaan ini menyebabkan cahaya matahari dan oksigen tidak dapat digunakan secara maksimal oleh ikan.

Perlu sarana tepat agar air kolam selalu jernih tanpa dikuras, sehingga lingkungan ikan menjadi lebih sehat dan aliran air dapat dimanfaatkan untuk menanam tanaman budidaya teknik hidroponik.

Pompa air adalah salah satu sarana yang dibutuhkan untuk solusi menanam secara hidroponik. Energi alternatif juga diperlukan untuk mengurangi masalah pemborosan listrik. Hydrofilter tenaga surya sangat tepat untuk solusi permasalahan ini. Selain mampu mengalirkan air kolam ke hidroponik, filter pada alat ini mampu menjernihkan air kolam yang keruh sehingga kejernihan kolam selalu terjaga. Dengan ini, ikan akan mendapatkan lingkungan yang lebih sehat. Hasil panen ikan pun lebih memuaskan karena air terbebas dari merkuri yang sangat berbahaya apabila masuk ke dalam tubuh organisme.

Alat ini juga dikombinasikan dengan pemanfaatan limbah botol plastik sebagai media tanam hidroponik. Selain produk tanaman dan ikan yang dihasilkan lebih maksimal, hidrofilter juga mampu menjadi solusi bagi daur ulang dan pemanfaatan limbah plastik.

Dengan hidrofilter tenaga surya, air mengalir ke tanaman hidroponik dengan bantuan energi alternatif matahari dan dapat mengurangi masalah pemborosan listrik. Selain itu kolam ikan akan jernih tanpa menguras, panen ikan dan sayur sekaligus, serta pemanfaatan sampah plastik teratasi.

PEMBAHASAN

STEM merupakan singkatan dari sebuah **pendekatan** pembelajaran interdisiplin antara Science, Technology, Engineering and Mathematics. Torlakson (2014) menyatakan bahwa **pendekatan** dari keempat aspek ini merupakan pasangan yang serasi antara masalah yang terjadi di dunia nyata dan juga pembelajaran berbasis masalah. <http://www.bait-adzka.sch.id/drupal/read/31/pembelajaran-dengan-pendekatan-stem>. Tantangan dari seorang

pendidik adalah menyediakan sebuah sistem pendidikan yang menciptakan kesempatan kepada peserta didik untuk menghubungkan antara pengetahuan dan keterampilan sehingga menjadi familiar bagi setiap peserta didik. Kesempatan tidak akan tercipta jika pengetahuan dan keterampilan dipisahkan dalam suatu proses pembelajaran. Pfeiffer, Ignatov, & Poelmans (2013) menyatakan bahwa dalam pembelajaran STEM keterampilan dan pengetahuan digunakan secara bersamaan oleh peserta didik. Perbedaan dari aspek pada STEM akan membutuhkan sebuah garis penghubung yang membuat seluruh aspek dapat digunakan secara bersamaan dalam pembelajaran. Peserta didik mampu menghubungkan seluruh aspek dalam STEM merupakan indikator yang baik bahwa ada pemahaman metakognisi yang dibangun oleh peserta sehingga bisa merangkai 4 aspek interdisiplin dalam STEM.

Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan STEM secara langsung memberikan latihan kepada peserta didik untuk dapat mengintegrasikan masing-masing aspek sekaligus. Proses pembelajaran yang melibatkan keempat aspek akan membentuk pengetahuan tentang subjek yang dipelajari lebih dipahami. Bybee (2010) dalam karakter dalam pembelajaran STEM adalah kemampuan peserta didik mengenali sebuah konsep atau pengetahuan dalam sebuah kasus. Sebagaimana dalam pembelajaran fisika, maka STEM membantu peserta didik untuk menggunakan teknologi dan merangkai sebuah sebuah percobaan yang dapat membuktikan sebuah hukum atau konsep sains. Kesimpulan tersebut didukung oleh data yang telah dikelola secara matematis

Stem merupakan pendekatan pembelajaran yang sangat baik untuk mengaplikasikan teori menjadi sebuah karya nyata yang bermanfaat. Teknik pembelajaran yang tepat akan memberikan hasil belajar yang smart dan bermanfaat. Ini terbukti dengan materi Teknologi Ramah Lingkungan dengan menerapkan pendekatan Stem. Dalam pembelajaran ini RPP disusun dengan di awali siswa diajak mengobservasi lingkungan melihat permasalahan lingkungan serta teknologi dan solusi yang sudah direalisasikan Madrasah, serta menantang siswa untuk berinovasi menemukan solusi atau teknologi alternatif inovasi mereka sendiri. Selanjutnya siswa diajak untuk searching informasi di internet sehingga muncul pemikiran untuk memodifikasi hydroponic menjadi hydrofilter dengan energi alternatif yang lebih ramah lingkungan yaitu panel surya maka hasilnya hidroponik dan filter air dengan bantuan sumber cahaya matahari sebagai implementasi pembelajaran Teknologi Ramah lingkungan.

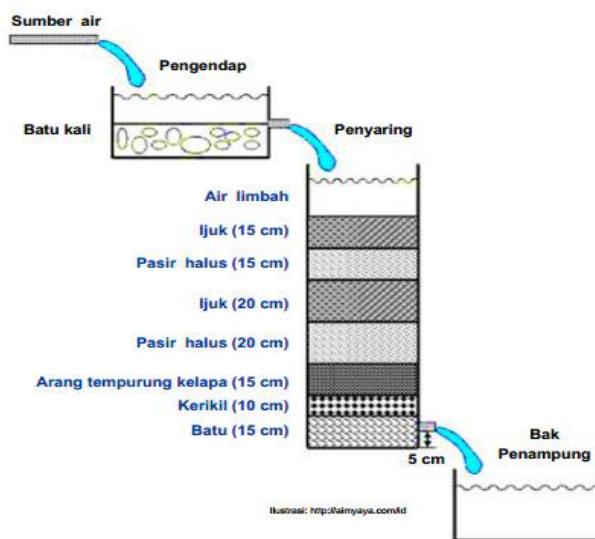
Hidroponik adalah cara membudidayakan tanaman dengan memanfaatkan air tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya sehingga pada hidroponik sangat mementingkan

pemenuhan nutrisi tanaman. Tanaman dapat tumbuh dengan subur dan menghasilkan buah secara lebih cepat walaupun tanpa menggunakan tanah sebagai media tanamnya. Dimanapun tempat tumbuh tanaman akan selalu tumbuh baik jika nutrisinya terpenuhi. Pada metode hidroponik fungsi dari media pengganti tanahnya yaitu untuk menyangga tanaman saja dan yang terpenting yaitu air berfungsi untuk melarutkan nutrisi yang akan diserap oleh akar tanaman. Dengan metode hidroponik maka petani dapat meghemat tempat maupun waktu.

Teknik penanaman hidroponik merupakan teknik bercocok tanam yang ramah lingkungan. Sayuran yang ditanam dengan hidroponik lebih sehat serta aman dikonsumsi. Sebagian orang mungkin masih sangat asing dengan tanaman hidroponik. Namun sebenarnya sudah banyak orang yang menggunakan metode penanaman yang satu ini.

Perkembangan metode penanaman ini memang tidak mengalami perkembangan yang sangat pesat. Pasalnya, beberapa orang merasa ragu untuk menerapkannya karena khawatir mengenai kuantitas hasil panennya. Namun sebenarnya hasil panen dari teknik hidroponik memiliki kualitas dan kuantitas yang baik. Teknik hidroponik tidak dapat diterapkan untuk semua jenis tanaman. Hanya beberapa saja yang cocok dan mampu tumbuh subur dengan hasil yang memuaskan.

Dalam Buku BTP IPA kelas VII menjelaskan filtrasi atau penyaringan adalah metode pemisahan campuran yang digunakan untuk memisahkan cairan dan padatan yang tidak larut berdasarkan pada perbedaan ukuran partikel zat-zat yang bercampur (Wahono, 110: 2016)



Filtrasi atau penyaringan sederhana merupakan proses di mana air dibersihkan dengan melewatkannya melalui bahan (media) yang berpori. Media filter atau saringan merupakan alat filtrasi atau penyaring yang memisahkan campuran solida likuida dengan media porous atau material porous lainnya guna memisahkan sebanyak mungkin padatan tersuspensi yang paling

halus. Penyaringan ini merupakan proses pemisahan antara padatan atau koloid dengan cairan, di mana prosesnya bisa dijadikan sebagai proses awal (*primary treatment*).

Energi surya adalah energi berupa sinar dan panas yang berasal dari matahari. Energi ini dapat dimanfaatkan secara langsung atau pun diubah menjadi bentuk energi lain dengan menggunakan teknologi, sebelum akhirnya digunakan kembali.

Energi surya adalah energi yang didapat dengan mengubah energi panas surya (matahari) melalui peralatan tertentu menjadi sumber daya dalam bentuk lain.

Energi surya merupakan radiasi dari matahari yang mampu menghasilkan panas yang menyebabkan reaksi kimia atau pembangkit listrik. Matahari merupakan sumber energi yang sangat kuat, sinar matahari adalah sumber terbesar energi yang diterima oleh bumi, namun intensitasnya di permukaan bumi sebenarnya cukup rendah. Ini pada dasarnya karena radial besar penyebaran radiasi dari matahari. Sebuah kerugian tambahan yang relatif kecil karena atmosfer bumi dan awan yang menyerap atau menyebarkan sebanyak 54 persen dari sinar matahari yang masuk. Namun jumlah total insiden energi surya di bumi ini jauh melebihi persyaratan saat ini dan mengantisipasi dunia energi. Jika sesuai dimanfaatkan, sumber ini sangat menyebar memiliki potensi untuk memenuhi semua kebutuhan energi masa depan. Pada abad ke-21 energi surya diharapkan menjadi semakin menarik sebagai sumber energi nonpolusi yang berbeda dengan terbatasnya bahan bakar fosil batubara, minyak bumi, dan gas alam.

Secara garis besar, kolam merupakan satu faktor pendukung keberhasilan usaha budidaya ikan. Kolam berfungsi sebagai habitat buatan yang segaja diciptakan agar ikan dapat hidup dan berkembangbiak dengan baik. Kolam adalah perairan yang luasnya terbatas, sengaja dibuat dan mudah dikuasai yang artinya kolam mudah diisi air, mudah dikeringkan, dan mudah dikelola untuk mendapatkan hasil yang optimal, beton atau bahan lain yang dapat menampung dan menahan air.

Kolam merupakan lahan yang dibuat untuk menampung air dalam jumlah tertentu sehingga dapat digunakan untuk pemeliharaan /membesarkan ikan dan atau hewan air lainnya. Berdasarkan pengertian teknis, kolam merupakan suara perairan buatan yang luasnya terbatas dan sengaja dibuat agar mudah dikelola dalam hal pengaturan air, jenis hewan budidaya, dan target produksinya.

Aplikasi Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis STEM

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

waktu	Kegiatan
10	<p>Pembukaan</p> <p>Salam dan berdoa</p> <p>Guru menyampaikan materi IPA yang akan di bahas, dan menanyakan siapa yang sudah pernah searching tentang materi ini, dan menayakan kembali untuk apa kita belajara materi IPA bab ini</p>
60	<p>Kegiatan inti</p> <p>Guru menyampaikan materi ini disampaikan karena ada yang ingin dieksplor dari diri siswa untuk mencari solusi dari permasalahan materi yang akan di bahas.</p> <p>Guru menyampaikan tantangan akhir dari pembelajaran ini siswa di minta untuk membuat sebuah video solusi dari permasalahan pada materi yang sedang di bahas</p> <p>Guru menyampaikan beberapa permasalahnya</p> <p>(misalkan mengapa dalam mencangkok sering kali gagal</p> <p>Mengapa Ketika menanam di dalam pot ada yang berbuah dan tidak</p> <p>Guru memberikan alamat link informasi dan link youtube untuk siswa searching dan mendalami materi sekaligus video solusi yang sudah ada</p> <p>Guru memberikan kesempatan siswa untuk menyimpulkan hasil sercengnya mulai dari materi yang digali sampai video yang di saksikan.</p> <p>Guru membimbing siswa untuk menemukan cara berbeda selain yang dilihat pada video berdasar pemahamannya sendiri</p>
10	<p>Kegiatan Penutup</p> <p>Guru memberikan tugas siswa untuk membuat video tandingan dari yang sudah dia saksikan, yang menurut siswa cara ini lebih kreatif dan solutif dari sebelumnya, dan meminta siswa mempublis vidionya di youtube setelah dikonsultasikan terlebih dahulu. Siswa diberikan waktu 2 minggu untuk mempublish vidionya.</p> <p>Nilai diambil dari like and subscrib youtub siswa</p> <p>Guru memberi motivasi kepada siswa untuk bisa menyalib youtuber youtuber hebat yang sudah sukses, yakinlah bahwa kamu bisa</p> <p>Salam Doa penutup</p>

Aplikasi Praktek Merancang Alat

Alat

NO	ALAT	GAMBAR
1.	Solder	
2.	Gergaji besi	
3.	Tali krek	
4.	Lem tembak	
5.	Gunting	
6.	Cutter	
7.	Obeng	
8.	Tang	
9.	Palu	

Bahan

NO	BAHAN	GAMBAR
1.	Paralon	
2.	Pipa kecil	
3.	Selang kecil	
4.	Kemasan botol minuman	
5.	Penjernih (kasa filter aquarium, arang, pecahan bata, kerikil, dan zeolit)	
6.	Adaptor	
7.	Kabel listrik	
8.	Pompa air mini	
9.	Panel surya	
10.	Rak besi	
11.	Aki	

3.5 Prosedur Perakitan

NO	LANGKAH LANGKAH	GAMBAR
1.	Menyiapkan rak besi sebagai kerangka hidroponik serta alat dan bahan yang digunakan.	
2.	Membuat filter air (Memecahkan arang dan bata/genteng menggunakan palu hingga terbentuk pecahan kecil. Kemudian menyusun filter air dari bawah ke atas botol dengan urutan 2 lapis kasa filter aquarium, arang, kerikil, bata/genteng, zeolit, dan pada bagian atas ditutup dengan 3 lapis kasa filter aquarium.)	
3.	Menyiapkan tempat tanaman hidroponik (Memotong bagian bawah botol mineral berukuran 1500 ml menggunakan cutter. Lalu membuat 2 lubang pada badan botol sebagai tempat gelas air mineral nanti.)	
4.	Menempatkan botol mineral di atas paralon yang telah dipotong menjadi 2 bagian. Terdapat 4 paralon, pada paralon bagian bawah sebagai tempat penjernih. Kemudian gelas air mineral diletakkan di atas lubang botol yang difungsikan sebagai pot tanaman.	
5.	Merangkai pipa dan selang kecil ke pompa air yang dihubungkan ke <i>step down</i> dan panel surya.	
6.	Merapikan susunan rak hidrofilter hingga siap untuk digunakan.	

3.6 Miniatur Hidrofilter Tenaga Surya aplikasi di tingkat Laboratorium



3.7. Implementasi di Lapangan





KESIMPULAN

Pemikiran hebat itu semua berawal dari pembelajaran IPA dengan menerapkan pendekatan STEM di kelas pada materi pelajaran teknologi ramah lingkungan. Selanjutnya terimplementasi pada karya kreatif dilingkungan MTsN 1 Lumajang. Yang akhirnya mampu menginspirasi siswa untuk memodifikasi menjadi sebuah karya yang multifungsi, dan menginspirasi banyak pihak untuk memesan alat ini pada tim riset dan adiwiyata MTsN 1 Lumajang, untuk realisasi programnya yaitu transver teknologi dari inovasi dari madrasah kepada masyarakat, guna meningkatkan pendapatan keluarga. Pendekatan STEM terbukti efektif meningkatkan kreativitas siswa dalam beimajinasi dan berinovasi, konsep- konsep belajar yang di dapat dalam proses belajar langsung bisa teraplikasi pada alat yang mampu membantu kerja manusia. Ini sangat bermanfaat dalam menumbuhkan keyakinan pada diri siswa bahwa belajar itu sangat penting untuk di implementasikan dalam kehidupan sehari-hari agar mampu memberi manfaat bagi semua.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2002. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktis*. Jakarta: Rieneka Cipta.
- N, Sora. 2018. <http://www.pengertianku.net/2018/05/pengertian-hidroponik-manfaatnya-dan-contoh-jenis-tanamannya.html>.
- Tanaman Sayuran October 22, 2016 <https://budidayakita.com/tanaman-hidroponik/> Unknown 4/08/2013
- <http://www.lupainfo.com/2013/04/penyaringan-air-sederhana.html>oleh Janaloka 20 SEPTEMBER 2018
- <https://janaloka.com/pengertian-energi-surya/> 18/03/2015
- <https://smmpsma.com/pengertian-energi-surya.html> Nur Fatin Sunday, 8 November 2015
- <http://seputarpengertian.blogspot.com/2015/11/pengertian-kolam.html>
- <https://www.awalilmu.com>
- Widodo, Wahono, dkk. 2016. Buku Teks Pelajaran *Ilmu Pengetahuan Alam edisi Revisi Tahun 2016*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.