

Pemanfaatan Tenaga Surya Untuk Lampu Jalan Solar Cell di Kawasan Lab.Terpadu UNIPMA Sebagai Penerapan Matakuliah EBT Berbasis Proyek

Iman Rizky Juliana*¹, Ina Sunaryantiningsih²

^{1,2} Universitas PGRI Madiun, Indonesia, Fakultas Teknik, Prodi Teknik Elektro

e-mail: *¹imanrisky@gmail.com, ²inas@unipma.ac.id

Abstrak

Artikel ini disusun berdasarkan pembelajaran berbasis proyek pada mata kuliah Energi terbarukan yang diaplikasikan pada Lampu Penerangan Solar Cell pada kawasan Lab.terpadu UNIPMA. Pembelajaran berbasis proyek selain sebagai cara belajar memecahkan masalah yang timbul juga merupakan cara memotivasi mahasiswa untuk meningkatkan rasa percaya diri, berkolaborasi dengan tim serta dapat bertanggung jawab untuk menyelesaikan suatu proyek secara kelompok atau tim. Pemanfaatan lampu jalan solar cell sebagai penerangan kawasan Lab.terpadu dengan menggunakan komponen lampu dc 40 watt input dengan tegangan Vdc, dengan viewing engle 120° dengan panel surya Monocrystalline 60 watt. Dengan sistem penerangan otomatis menggunakan sensor microwave dan dimer.

Kata Kunci: *Energy Terbarukan, Pembelajaran Berbasis Proyek, Solar Cell*

Abstract

This article is based on project-based learning in the renewable energy course applied to Solar Cell Lighting in the UNIPMA Integrated Lab area. Project-based learning as a way of learning to solve problems that arise is also a way to motivate students to increase self-confidence, collaborate with teams and be responsible for completing a project as a group or team. Utilization of solar cell street lights as lighting for the integrated Lab area by using a 40 watt dc lamp component input with a Vdc voltage, with a 120 ° viewing engle with a 60 watt Monocrystalline solar panel. With an automatic lighting system using microwave sensors and dimers.

Keywords: *Project Based Learning, Renewable Energy, Solar Cell*

I. PENDAHULUAN

Pengalaman adalah guru terbaik biasa saja diterapkan dalam pembelajaran yang dapat diaplikasikan secara langsung. Model pembelajaran yang menerapkan materi secara langsung di dunia nyata biasa diterapkan pada model pembelajaran berbasis proyek. Lab.Terpadu UNIPMA merupakan kawasan studi bagi mahasiswa teknik UNIPMA yang telah dibangun oleh PPLPT PGRI Madiun. Untuk kawasan yang besar dan megah tersebut diperlukan penerangan jalan mulai dari pintu gerbang sampai dengan halaman Lab.Terpadu. Bilamana Lampu yang terpasang menggunakan daya dari

PLN maka bisa dipastikan biaya listrik setiap bulan pasti akan besar. Berdasarkan kebutuhan penerangan untuk jalan di kawasan Lab.Terpadu UNIPMA maka mahasiswa TE yang telah menepuh matakuliah Energi Baru Terbarukan mengaplikasikan matakuliah tersebut ke dalam proyek Penerangan Jalan Lab. Terpadu UNIPMA dengan memanfaatkan solar cell.

Model pembelajaran berbasis tidak hanya mempelajari dan menganalisa materi teoritis dan praktek, tetapi juga memotifasi mahasiswa untuk mengaplikasikan ke dalam proyek nyata. Mahasiswa dapat langsung menciptakan prodak secara realistis. Selaian menambah kecakapan secara skill juga dapat menambah percaya diri seorang mahasiswa, motivasi mahasiswa serta meningkatkan cara berfikir aktif dan solutif. Pembelajaran berbasis proyek merupakan kerja kolaboratif dari sebuah tim sehingga ketrampilan bisa terlihat dalam satu tim [1].

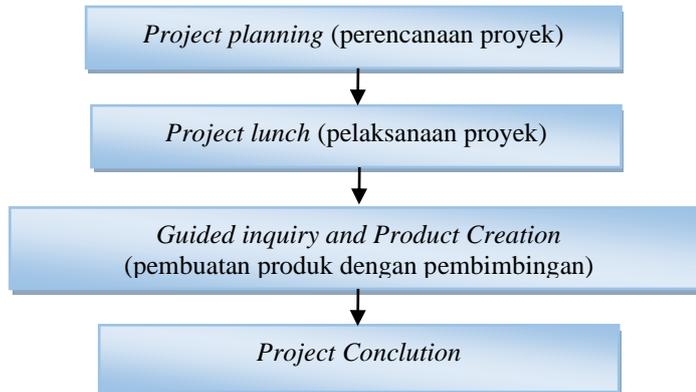
Pembelajaran berbasis proyek dapat digunakan sebagai study club yang dapat mend orong terbentuknya sebuah lingkungan belajar yang memiliki ciri: (a) memperkuat hubungan dari aktifitas dan pengetahuan konseptual dengan otentik konstektual (*goal-directed activities*). (b) *self regulator* atau mahasiswa sebagai mitra dan dosen sebagai pendidik akan mengedepankan pemebelajaran secara otonomi untuk mengembangkan ketrampilan berfikir produktif. (c) belajar dengan cara kolaboratif antar pemebelajar. (d) aktif memecahkan masalah secara realistic. (e) umpan balik inetnal yang bisa digunakan untuk mempertajam kemampuan dan ketrampilan berfikit[2]. Pemebelajaran berbasis proyek juga dapat digunakan sebagai: (a) cara meningkatkan motivasi mahasiswa dalam belajar. (b) sebagai cara memdidik untuk memecahkan masalah yang timbul. (c) meningkatkan kekompakan dalam satu tim dengan cara kolaborasi sebagai pengembangan meningkatkan ketrampilan dalam berkomunikasi dan kerja bersama secara ilmiah. (d) dan dapat meningkatkan rasa bertanggung jawab menyelesaikan tugas sampai pekerjaan selesai [5].

Energi surya dari matahari dapat dimanfaatkan menjadi energy listrik dengan menggunakan proses fotovoltaiik. Dimana proses ini sendiri mengkonversi cahaya matahari menjadi energy listrik dengan bantuan alat yang biasa disebut dengan panel surya.

- (1) Solar cell adalah perangkat terbuat dari bahan semikonduktor yang memiliki kemampuan merubah chaya menjadi energy dengan menggunkan teori cahaya dirubah menjadi partikel. Rangkaian Kontroler Pengisian (*Charge Controller / Charge Regulator*): Rangkaian kontroler pengisian di sini adalah kontroler untuk pengisian battrery. Dalam sistem sel surya, charge controller merupakan rangkaian elektronik yang mengatur proses pengisian.
- (2) *Battery* merupakan perangkat atau komponen yang memiliki fungsi menyimpan energy listrik arus DC yang dihasilkan oleh solar cell
- (3) Lampu Led adalah komponen penghasil cahaya yang digunakan untuk penerangan, lampu led yang digunakan merupakan lampu DC karena jenis system solar cell yg digunakan tidak menggunakan inverter [4].

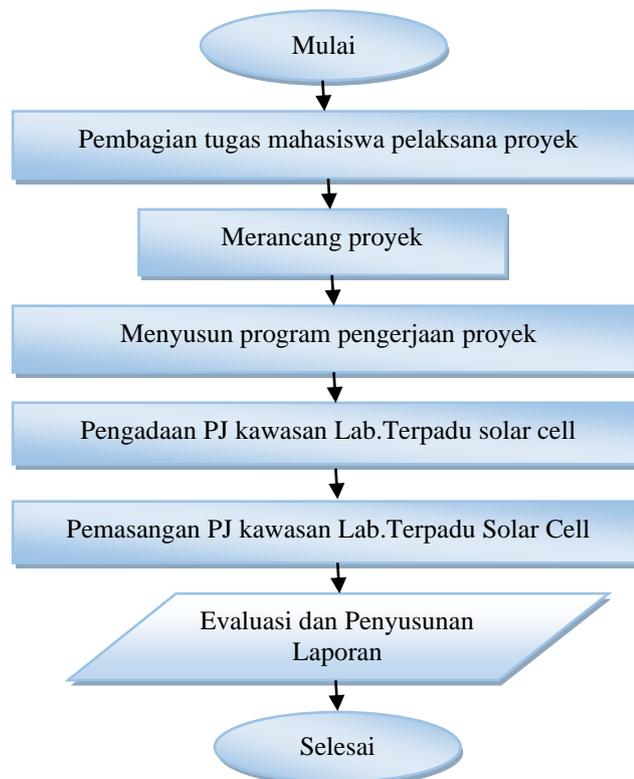
II. METODE PENELITIAN

Dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek peneliti menerapkan metode yang diadaptasi dari Mergendoller, et al., (2006) sehingga disusunlah langkah-langkah pembelajaran untuk mempermudah arah dan tercapainya proyek pembuatan penerangan jalan menggunakan tenaga surya dengan menerapkan plts stand alone [3].



Gambar 1. Flowchart Pembelajaran Berbasis Proyek [3]

Dan untuk *project lunch* (pelaksanaan proyek) lampu penerangan jalan kawasa Lab terpadu UNIPMA sendiri menggunakan flowchart



Gambar.2. Flowchart Project Luch PJ Kawasan Lab.Terpadu Solar Cell

Guna terwujudnya pembelajaran berbasis proyek pada matakuliah Energi terbarukan dengan pemasangan lampu penerangan kawasan lab.terpadu dengan menggunakan solar cell diperlukan komponen utama yaitu panel surya, baterai, lampu dan charge control seperti yang telah dijelaskan pada bab pendahuluan. Untuk ukuran kemampuan panel surya menggunakan satuan *wattpeak* (Wp) dengan rumus persamaan dasar perhitungan sebagai berikut:

$$P_{\text{panel surya}} = \frac{ET}{\text{insolasi Matahari}} \times 1,1 \tag{1}$$

Dimana $P_{\text{panel surya}}$ adalah daya pada panel surya (Wp), ET adalah penggunaan daya (Wh), dan insolasi matahari adalah waktu efektif sinar matahari per hari. Untuk perhitungan kapasitas battery agar sinkron dengan panel surya dan beban output dapat menggunakan rumus persamaan berikut:

$$Ah = \frac{ET}{v_s} \tag{2}$$

Dimana Ah adalah daya battery (Ah), sedangkan v_s adalah tegan battery (volt)

Rumus untuk menghitung kapasitas charger control dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$I_{maks} = \frac{P_{maks}}{V_s} \tag{3}$$

Dimana I_{maks} adalah arus charge control (amper), P_{maks} adalah daya dari panel surya (watt), dan v_s adalah tegangan pada sisi panel surya (volt) [6].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerangan jalan kawasan Lab.terpadu solar cell dengan pembelajaran berbasis proyek menggunakan output berupa lampu dc dengan parameter.

Tabel 1. Spesifikasi Teknis dan Nilai

Jenis spesifikasi Teknis	nilai
Daya Maksimum (P_{mak})	100 Wp
Tegangan Rangkaian Terbuka (V_{oc})	22,6 V
Arus Hubung Singkat (I_{sc})	5,6 A
Tegangan Maksimum (V_{mp})	18 V
Arus Maksimum (I_{mp})	5 V
lumens	5000 lm
Viewing angel	120 °

Panel Surya	Monocrystalline 60 W
Battery tipe	Litium ion 11.1 v
Sensor	Microwave and Dimmer
Surge Protection Device	50 kA per Mode
Temperatur	-20° – 60° C
Time charger	6 – 10 jam

Dengan penentuan spesifikasi lampu jalan solar cell yang terpasang di kawasan Lab. Terpadu dan dilakukan perakitan dan pengujian. Lampu penerangan jalan berbasis solar cell menggunakan output daya sebesar 40 watt dan pemakaian penerangan kurang lebih 12 jam/hari.



Gambar 3. Pemasangan PJ Solar Cell Kawasan Lab. Terpadu UNIPMA

Kegiatan pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan tim mahasiswa dengan pengawasan tenaga ahli dari robotindo sebagai penyedia komponen. Untuk kawasan Lab.terpadu jumlah total pemasangan adalah 8 unit.



Gambar 4. Lampu Jalan Solar Cell Di Kawasan Lab Terpadu

IV. KESIMPULAN

Kegiatan pembelajaran berbasis proyek dengan mengimplementasikan pemasangan lampu jalan solar cell di kawasan Lab. Terpadu UNIPMA, dapat meningkatkan pemahaman dan meningkatkan rasa percaya diri mahasiswa serta menambah softskill bekerja dalam tim dan juga member manfaat nyata untuk kampus dengan pemasangan lampu jalan solar cell. Kegiatan pembelajaran ini juga dapat meralisasikan pemahaman mahasiswa tentang pentingnya energy terbarukan. Mahasiswa dapat merasakan secara langsung manfaat dari pembelajaran berbasis proyek.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bien, L. e, “Perancangan Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya Dengan Jala-Jala Listrik PLN Untuk Rumah Perkotaan,” Universitas Trisakti, 2008.
- [2] Kamdi W, “Project-Based Learning: Pendekatan Pembelajaran Inovati,” 2008.
- [3] Mergendoller, at.all., “Pervasive Management Of Project Based Learning: Teacher As Guided And Facilitators,” 2006.
- [4] Septiannissa Azzahra, “Pemasangan Lampu Jalan Berbasis Solar Cell Untuk Penerangan Jalan Di Desa Cilantak Ciomas,” Sekolah Tinggi Teknik PLN, 2019.
- [5] Thomas J.W, “A Review Of Research On Project Base Learning. California: The Autodesk Fondation,” 2000.
- [6] W.Anhar, “Perhitungan Lampu Penerangan Jalan Berbasis Solar System,” Poltekba. 2018.