Perancangan Sistem Solar Panel Sekolah dalam Upaya Meningkatkan Ketersediaan Pasokan Listrik SDN 4 Mesuji Timur

Lulud Oktaviani[1)], Sampurna Dadi Riskiono [2)], Fatimah Mulya Sari [3)]
[123]Universitas Teknokrat Indonesia
Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Kec. Kedaton, Kota Bandar Lampung, Lampung 35132
e-mail: lulud_oktaviani@teknokrat.ac.id, sampurna.go@teknokrat.ac.id, fatimah@teknokrat.ac.id

Abstrak

Pemerataan pembangunan selalu digalakkan baik oleh pemerintah pusat ataupun daerah. Namun demikian, pada praktiknya tidaklah mudah dan melalui proses yang cukup panjang. Begitupun upaya pemerintah khususnya provinsi Lampung yang berusaha melakukan pembangunan melalui pemerataan energi listrik hingga ke daerah-daerah lokasi Pusat Lintas Batas Negara (PLBN) seperti Kabupaten Mesuji walaupun masih kurang stabil dan belum merata ke seluruh desa. Kondisi kurangnya pasokan listrik menyebabkan pemadaman seringkali terjadi dan dalam jangka waktu yang relative lama. Hal tersebut sangat mempengaruhi aktifitas masyarakat dan tidak terkecuali dalam hal pendidikan atau disekolah utamanya dalam penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi dan urusan administrasi sekolah, seperti pengisian rapor dan lain sebagainya. Dewasa ini, pengisian rapor harus dikerjakan melalui aplikasi berbasis teknologi yang membutuhkan peralatan elektronik seperti laptop dalam menggunakannya. Rancangan Sistem Solar Panel Sekolah (SSPS) ini di maksudkan dalam upaya untuk meningkatkan ketersediaan listrik dalam mendukung profesionalitas guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Sehingga dengan adanya rancangan Sistem Solar Panel Sekolah yang nantinya akan diimplementasikan, maka pasokan listrik tetap tersedia walupun tengah terjadi pemadaman arus listrik.

Kata kunci: *pembangunan,pusat lintas batas negara,aplikasi berbasis teknologi*

1. PENDAHULUAN

Pemerataan pembangunan di Indonesia dewasa ini sedang digalakkan oleh pemerintah, walaupun sudah menjadi fokus pemerintah dari beberapa dekade belakangan ini. Hal ini semakin dikuatkan dengan akan dipindahkannya ibukota Indonesia ke pulau Kalimantan yang dimana pembangaunan secara fisik akan dimulai pada tahun 2024 [1]. Pada hakikatnya, pemerataan penduduk dan pembangunan sudah dilakukan pemeritah bahkan semenjak Pemerintah Hindia Belanda yang disebut dengan kolonisatie namun lebih dikenal dengan migrasi oleh masyarat Indonesia. Migrasi sendiri adalah proses perpindahan penduduk dari daerah padat khususnya Jawa ke pulau-pulau yang menjadi fokus pembangunan dan pada pemerintahan militer Jepang disebut kokuminggakari yaitu perpindahan penduduk Jawa ke daerah Lampung [2].

Lampung menjadi daerah fokus migrasi dikarenakan lokasinya yang mudah dijangkau dan berseberangan langsung dengan pulau Jawa bagian Barat dan posisi Lampung sebagai pintu pulau Sumatera [3]. Namun demikian, dengan luas wilayah 35.376 Km2 tidak mudah untuk melakukan pemerataan migrasi dan pembangunan di Lampung. Oleh karenanya, masih ada beberapa daerah di Provinsi Lampung yang dalam infrastruktur masih jauh dari kata baik, seperti dapat terlihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Kondisi Jalan di Kabupaten Mesuji

Gambar 1 menunjukkan kondisi jalan di Kabupaten Mesuji yang masih tanah dan berdebu serta sangat licin pada saat hujan. Foto diambil langsung oleh tim dosen UTI pada saat melaksanakan pengabdian 2019. Selain kondisi jalan tersebut, untuk listrik pun masih jauh dari kata baik karena Kabupaten Mesuji baru terjamah lisrik belum lama. Lebih lanjut, hal ini dikarenakan pada tahun 2017 masih ada 40 desa di Kabupaten Mesuji yang masih menunggu untuk dialiri listrik dikarenakan pembangunan Gardu Induk (GI) yang belum selesai sehingga aliran listrik belum stabil dan masih sering mati dalam jangka waktu yang *relative* lama kisaran 4-5 jam [4].

Namun demikian, sering terjadinya pemadaman listrik menjadi kendala dari pemanfaatan media pengajaran berbasis teknologi dikelas walaupun sekolah sudah mendapat bantuan berupa 27unit laptop. Bantuan tersebut juga dalam rangka pemerintah yang berupaya agar guru-guru dapat mengajar menggunakan teknologi serta memudahkan kegiatan lainnya. Namun, dengan adanya pemadaman listrik membuat kegiatan lain yang berhubungan dengan kelistrikan terganggu karena selain laptop ada beberapa fasilitas sekolah yang membutuhkan tenaga listrik. SDN 4 Mesuji Timur sudah menggunakan berbagai fasilitas yang membutuhkan tenaga listrik diantaranya adalah penggunaan komputer yang dijadikan sebagai pusat data ketika kegiatan pembelajaran sedang berlangsung. Oleh karenanya, pemadaman listrik dalam waktu yang relative lama dapat menghambat kegiatan di sekolah utamanya dalam penggunaan media pembelajaran yang juga akan dijadikan sebagai karya tulis ilmiah guru.

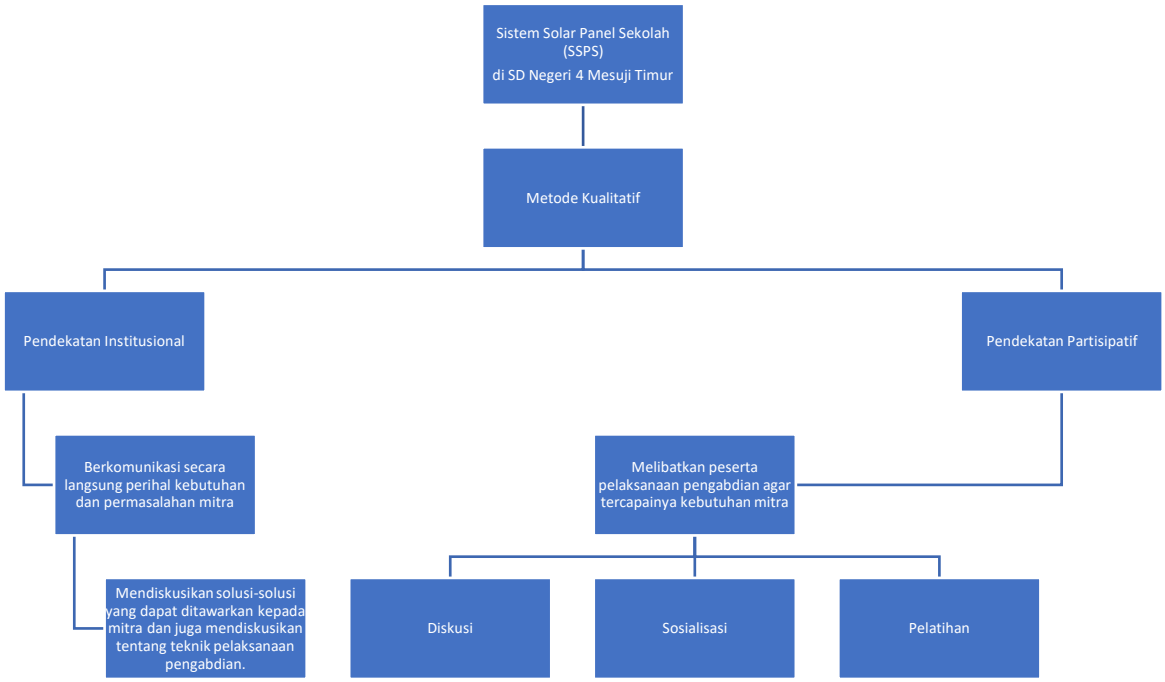
Lebih lanjut, pemadaman listrik dengan waktu yang relative lama juga menjadi kendala bagi guru dalam pengisian rapor siswa-siswi yang saat ini sudah menggunakan aplikasi berbasis teknologi baik dalam penginputan, perhitungan nilai, deskripsi penilaian.

Berdasarkan data dan permasalah diatas maka secara garis besar terdapat beberapa masalah pokok yang terjadi di SDN 4 Mesuji Timur, yaitu pemadaman listrik yang relative lama dan menganggu proses kegiatan disekolah baik dalam hal belajar mengajar dan juga proses administrasi khususnya pengisian rapor siswa-siswi sekolah. Sehingga, tim dosen dari UTI yang terdiri dari satu dosen Program Studi Teknik Elektro dan dua dosen Pendidikan Bahasa Inggris bermaksud untuk menindaklanjuti program pengabdian sebelumnya dengan berupaya

menyelesaikan masalah lain yang timbul dalam skema pengabdian yang sama yaitu Program Kemitraan Masyarakat (PKM). Hal ini dikarenakan masalah yang muncul masih erat berhubungan yaitu penerapan teknologi untuk meningkatkan profesionalitas guru namun terkendala dengan pemadaman listrik yang relative lama. Sehingga Sistem Solar Panel Sekolah (SSPS) dapat menjadi solusi dan sebagai bentuk dukungan pemerataan pembangunan kepada pemerintah oleh tim dosen dengan terus berkontribusi dan mengabdi.

2. METODE PENELITIAN

Pelaksanaan pengabdian dengan skema program kemitraan masyarakat (PKM) ini akan dilaksanakan di SD Negeri 4 Mesuji Timur yang berlokasi di Jalan Kota Terpadu Mandiri Desa Margo Mulyo, Kecamatan Mesuji Timur, Kabupaten Mesuji, Lampung. Pemilihan sekolah ini dilakukan karena adanya temuan-temuan masalah yang dihadapi oleh guru, yang mana diluar dari fokus pelaksanaan pengabdian di lokasi tersebut pada pendanaan pengabdian tahun pelaksanaan 2019. Masalah tersebut adalah kendala pemadaman listrik dengan jangka waktu lama dan tidak dapat diprediksi, yang mana pemadaman tersebut juga seringkali terjadi dari waktu pagi hari hingga malam hari. Sehingga, dampak dari pemadaman listrik tersebut mempengaruhi keprofesionalan guru dalam penggunaan komputer atau laptop untuk pengisian rapor siswa yang telah berbasis teknologi dan menggunakan formula di Ms. Excel. Gambar 2 merupakan alur dari metode penelitian yang dilakukan.



Gambar 2. Metode Penelitian

Pada pelaksanaan pengabdian ini, tim pelaksana akan menerapkan Sistem Solar Panel Sekolah (SSPS) di SD Negeri 4 Mesuji Timur untuk meningkatkan profesionalitas guru yang mengajar di sekolah tersebut. Adapun metode pendekatan yang diterapkan dalam pelaksanaan pengabdian ini adalah dengan menggunakan metode pendekatan kualitatif yang meliputi pendekatan institusional dan pendekatan partisipatif. Pada pendekatan institusional dilakukan dengan cara berkomunikasi secara langsung perihal kebutuhan yang diperlukan mitra dan masalah-masalah yang seringkali dihadapi oleh mitra. Kemudian, melalui pendekatan ini dapat

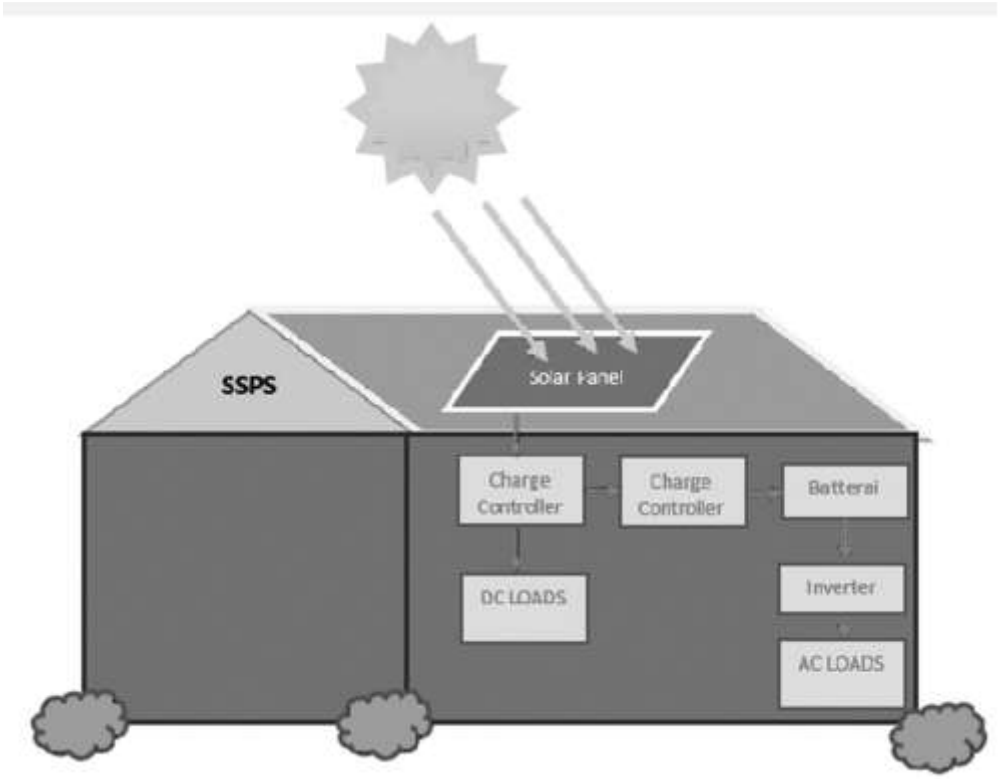
mendiskusikan solusi-solusi yang dapat ditawarkan kepada mitra tersebut dan juga mendiskusikan tentang teknik pelaksanaan pengabdian. Di sisi lain, pendekatan partisipatif dilakukan dengan melibatkan peserta pelaksanaan pengabdian agar tercapainya kebutuhan mitra dengan menggunakan metode diskusi, pemberian sosialisasi terhadap penggunaan dan pemanfaatan produk SSPS, pelatihan dan pendampingan tentang bagaimana cara pemeliharaan produk SSPS, dan pelatihan pengisian rapor siswa berbasis teknologi dan penghitungan nilai dengan menggunakan formula di Ms. Excel dengan dukungan SSPS. Pada akhirnya, seluruh peserta pelaksanaan pengabdian dapat menggunakan SSPS sebagai pendukung kegiatan pada saat pemadaman listrik terjadi. Pada saat pelaksanaan pengabdian PKM ini, teknik pengumpulan data akan dilakukan dengan menggunakan kuesioner, wawancara, dan pengamatan agar mudah untuk mengevaluasi umpan balik dari kegiatan-kegiatan yang akan dilaksanakan. Lembar kuesioner akan didistribusikan ke seluruh peserta kegiatan PKM untuk mengetahui peningkatan ilmu pengetahuan setelah mengikuti sosialisasi dan pelatihan yang telah dijabarkan di paragraph sebelumnya. Wawancara juga akan dilaksanakan kepada seluruh peserta agar mendapatkan jawaban dan feedback sehingga dapat mendukung hasil data lainnya. Sedangkan, pengamatan dilakukan secara langsung agar dapat melihat apa saja yang terjadi selama kegiatan sosialisasi dan pelatihan berlangsung.

Tahapan pelaksanaan pengabdian PKM ini akan dilakukan melalui tiga tahapan yang meliputi tahapan awal pelaksanaan pengabdian, tahapan proses pelaksanaan pengabdian, dan tahapan akhir pelaksanaan pengabdian. Tahapan-tahapan tersebut akan dirincikan, sebagai berikut:

Pada pelaksanaan pengabdian ini, mitra yang berpartisipasi akan mendapatkan sosialisasi dan pelatihan yang akan menghasilkan ilmu pengetahuan tentang bagaimana penggunaan dan pemanfaatan produk sistem solar panel sekolah (SSPS) untuk menunjang kegiatan guru dalam penggunaan komputer atau laptop ketika pemadaman lampu terjadi. Selain itu, peserta dari kegiatan ini akan mendapatkan pendampingan oleh tim pelaksana pengabdian untuk mengetahui bagaimana cara untuk melakukan pemeliharaan terhadap produk SSPS yang akan dipasang di SD Negeri 4 Mesuji Timur sehingga nantinya seluruh guru dapat mengatasi permasalahan yang akan muncul terhadap kinerja produk SSPS tersebut. Pada akhirnya, sebagai sekolah dasar percontohan di kabupaten Mesuji, guru dapat mendiseminasikan ilmu pengetahuannya mengenai hasil produk SSPS dan mensosialiasikan pengisian rapor siswa berbasis teknologi kepada seluruh guru yang tersebar di sekolah lainnya untuk kegiatan. Secara khusus, evaluasi pelaksanaan pengabdian ini akan selalu dilakukan pada akhir sesi di setiap sosialisasi dan pelatihan yang diberikan. Evaluasi ini akan dilakukan dengan memberikan umpan balik bagi seluruh peserta demi tercapainya profesionalitas guru. Tidak hanya itu, para guru pun akan dapat terus berkonsultasi mengenai penggunaan dan pemanfaatan produk SSPS dengan berkomunikasi melalui telepon, platfrom pesan seperti Whatsapp & Line, maupun sosial media seperti Facebook. Sehingga, para guru nantinya dapat secara mandiri melakukan pemeliharaan dan memanfaatkan produk SSPS guna menginput rapor siswa pada saat pemadaman lampu terjadi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Menindaklanjuti dan mendukung program pengabdian tahun pelaksanaan 2019 yang sudah dilaksanakan bahwa teknologi dapat digunakan sebagai salah satu media atau sarana pengajaran dikelas dan bisa menjadi salah satu variable dalam pembuatan Karya Tulis Ilmiah (KTI) untuk meningkatkan profesionalitas guru, maka dibuatlah Sistem Solar Panel Sekolah (SSPS) dengan rancangan seperti yang diperlihatkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Sistem Solar Panel Sekolah (SSPS)

Berdasarkan Gambar 3, diagram blok SSPS yang dirancang sudah menyesuaikan kondisi infrastruktur di SDN 4 Mesuji Timur. Rancangan ini diharapakan dapat mengatasi permasalahan pasokan listrik yang seringkali padam ketika proses belajar sedang berlangsung dalam jangka waktu yang relative lama. Tentunya hal tersebut berakibat pada terkendalanya penggunaan media pembelajaran, pengisian rapor, dan kegiatan belajar lainnya. Prinsip kerja dari SSPS ini adalah matahari bersinar dan radiasi yang dihasilkan dari cahaya matahari ini kemudian ditangkap oleh panel surya fotovoltaik. Panel surya ini merupakan suatu pengkombinasian dari beberapa sel surya yang ukurannya sangat kecil dan tipis baik secara seri, parallel, ataupun campuran (seri dan paralel), sehingga menjadi sebuah panel surya yang cukup besar dan dapat menghasilkan arus dan tegangan yang besar pula.

Pada prinsipnya jika cahaya matahari mengenai panel surya, maka elektron- lektron yang ada pada sel surya akan bergerak dari N ke P, sehingga pada terminal keluaran dari panel surya akan menghasilkan energi listrik. Besarnya energi listrik yang dihasilkan oleh panel surya berbeda-beda tergantung dari jumlah sel surya yang dikombinasikan didalam panel surya tersebut. Keluaran dari panel surya ini adalah berupa listrik arus searah (DC) yang besar tegangan keluarnya tergantung dengan jumlah sel surya yang dipasang didalam panel surya dan banyaknya sinar matahari yang menyinari panel surya tersebut [5]. Keluaran/energi listrik dari panel surya ini sudah dapat digunakan langsung ke beban yang memerlukan sumber tegangan DC dengan konsumsi arus yang kecil. Agar energi listrik yang dihasilkan juga dapat digunakan pada kondisi – kondisi seperti pada malam hari (kondisi saat panel surya tidak disinari cahaya matahari), maka keluaran dari panel surya ini harus di hubungkan ke sebuah media penyimpanan (storage), dalam hal ini adalah batere. Namun demikian, ini tidak dapat langsung dihubungkan begitu saja dari panel surya ke batere, tetapi harus dihubungkan ke rangkaian Regulator yang didalam rangkaian tersebut terdapat rangkaian pengisi Batere otomatis (Automatic charger). Selain itu Regulator berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan

arus dari Panel Surya ke Batere secara otomatis dan juga berfungsi untuk memutuskan aliran arus dari batere kebeban bila terjadi hubung singkat ataupun beban yang berlebihan. Tipe regulator yang dirancang disini adalah tipe modifikasi atau gabungan antara seri dan paralel. Panel Surya sebenarnya dapat langsung digunakan tanpa diberi rangkaian regulator ataupun batere, tetapi ini tidak dilakukan karena dapat membebani kinerja dari panel (akibat adanya beban yang berlebihan) sehingga tidak akan terjadi kerusakan yang fatal pada panel surya tersebut. Selain itu regulator ini juga berfungsi untuk mengamankan dari terjadinya kelebihan beban dari panel surya sehingga panel surya tidak cepat rusak [6]. Sistematika proses, komponen, dan deskripsi output dapat dilihat Gambar 4.

Gambar 4. Sistem *off-grid* (*stand alone*)

Adapun terkat dengan komponen yang digunakan dalam merancang Sistem Solar Panel Sekolah (SSPS) dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komponen Sistem Solar Panel Sekolah (SSPS)

No	Komponen	Kapasitas
1	Solar Panel	100WP
2	Controller solar Cell	20A / 12 volt
3	Soket MC4	4 Pasang
4	Breaker MCB	Unit
5	Soket	Unit
6	Charger battery	Unit
7	Inverter Pure Sine Wave	500 Watt
8	Kabel Solar cell	18 meter

4. SIMPULAN

Rancangan ini di maksudkan dalam upaya untuk meningkatkan ketersediaan listrik dalam mendukung profesionalitas guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Sehingga dengan adanya rancangan Sistem Solar Panel Sekolah (SSPS) maka pasokan listrik tetap tersedia walupun tengah terjadi pemadaman arus listrik.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Kemenristek/BRIN yang telah mendanai kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sesuai dengan SK Penetapan Pemenang Hibah PKM nomor: B/87/E3/RA.00/2020 tanggal 28 Januari 2020 dan Kontrak Pelaksanaan Penelitian Nomor: 001/UTI/LPPM/E.1.5/VII/2020 tanggal 02 Juli 2020. Terima kasih juga peneliti sampaikan kepada LPPM Universitas Teknokrat Indonesia yang telah memfasilitasi kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini.

Daftar Pustaka

[1] Reily, M. (2019, 26 Agustus). Jokowi Resmi Tetapkan Dua Kabupaten di Kaltim Jadi Calon Ibu Kota Baru. Diakses dari https://katadata.co.id/berita/2019/08/26/jokowi-resmitetapkan-dua-kabupaten-di-kaltim-calon-ibu-kota-baru-indonesia.

[2] Dahlan, M. H. (2014). Perpindahan Penduduk dalam Tiga Masa: Kolonisasi, Kokuminggakari, dan Transmigrasi di Provinsi Lampung (1905-1979). Patanjala, 6(3): 335-348.

[3] Niari, R., Asyik, B., & Zulkarnain, Z. (2013). Faktor-Faktor Pendorong Dan Penarik Yang Menyebabkan Penduduk Suku Banten Bermigrasi Ke Kelurahan Sukajawa Kecamatan Tanjung Karang Barat Tahun 2012. Jurnal Penelitian Geografi, 1(2): 1-9.

[4] Yaslan, M. (2017). Bupati Mesuji Sebut 40 Desa Belum Dialiri Listrik. Diakses dari https://www.republika.co.id/berita/nasional/daerah/17/09/25/owtrvl384-bupati-mesujisebut-40-desa-belum-dialiri-listrik.

[5] Bansai, NK, et al., (1990), Renewable Energy Sources And Conversion Technology, Tata McGraw-Hill Publishing Co. Limited, New Delhi.

[6] Widodo, Djoko Adi, Suryono, Tatyantoro A, (2010), Pemberdayaan Energi Matahari Sebagai Energi Listrik Lampu Pengatur Lalu Lintas, Jurnal Teknik Elektro, 2(2): 133-138.