

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI KINCIR ANGIN DAN PANEL SURYA SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF UNTUK ACCESS POINT

Wisnu Fajar Nugroho, Hasanah Putri, Sugondo Hadiyoso

Prodi D3 Teknik Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

wisnufajarnugroho@gmail.com, hpt@telkomuniversity.ac.id, sgo@telkomuniversity.ac.id

ABSTRAK

Kebutuhan energi dari suatu perangkat telekomunikasi pada saat ini sangat tinggi. PLN sebagai perusahaan penyedia jasa energi listrik, tidak dapat memberi catudaya ke perangkat yang berada pada daerah yang jauh, konsumsi daya PLN secara terus menerus juga yang menyebabkan biaya operasional tinggi dan semakin banyak penggunaan bahan bakar fosil oleh PLN akan menyusutkan sumber daya alam di bumi.

Pada proyek akhir ini dirancang kincir angin dan panel surya sebagai energi alternatif untuk *Access Point*. Kincir angin dipasang pada tiang setinggi 6 meter dan dibuat dengan bahan besi bekas, *fiberglass*, dan plastik maket. Kincir Angin dibuat dengan model 5 bilah agar mudah dalam memutar dinamo lampu sepeda sehingga menghasilkan listrik DC yang nantinya akan disimpan di aki kering. Panel surya dipasang dibagian bawah kincir angin, kemudian sel surya mengubah energi matahari menjadi listrik DC didasarkan pada fenomena fotovoltaiik, ketika sinar matahari diserap permukaan bahan fotovoltaiik, listrik yang dihasilkan akan disimpan ke dalam aki kering dan aki mencatu *Access Point*.

Hasil yang didapat dari perancangan dan implementasi alat ini yaitu, kincir angin dan panel surya setelah melalui *solar charge control* dapat bekerja dengan keluaran sebesar 12V, kemudian mencatu aki. *Access point* dapat bekerja dengan mendapatkan catuan sebesar 9V dan arus 0,85A. Dan hasil pengujian tersebut, kincir angin dan panel surya dapat diimplementasikan di SDN Rancabali sebagai energi alternatif untuk *accesspoint*.

Kata Kunci : Energi Alternatif, Kincir Angin, Panel Surya, *Access Point*.

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi telekomunikasi mengalami kemajuan yang cukup pesat, karena setiap orang ingin dapat berkomunikasi dimanapun dan kapanpun. Salah satu teknologi telekomunikasi yang digunakan adalah komunikasi nirkabel. Pembuatan perangkat yang menunjang hal tersebut ikut berkembang, baik dalam bahan baku pembuatan material perangkat ataupun sistemnya. Namun, banyak dari pencipta perangkat tersebut tidak memperhatikan dampak terhadap lingkungan sekitar. Penggunaan sumber daya alam yang tidak

dapat diperbaharui pada sisi material perangkat dan catu daya yang digunakan menyebabkan dampak buruk terhadap lingkungan sekitar. Gerakan pecinta lingkungan (*Go Green*) sudah sering terdengar, setidaknya kita dapat mengurangi konsumsi listrik dan ikut berpartisipasi dalam menjaga lingkungan.

Penggunaan energi alternatif beberapa tahun ini banyak terdengar, seperti angin, air, matahari, dan biogas. Dalam pengaplikasiannya banyak penelitian mulai dari hal yang sederhana hingga ke hal yang sulit, dengan satu tujuan yaitu

menyelamatkan bumi dari krisis energi. Pada Penelitian yang dilakukan oleh Dosen Teknik Elektro UNNES pada tahun 2010 Tentang “Pemberdayaan Energi Matahari Sebagai Energi Listrik Lampu Pengatur Lalu Lintas” didapatkan hasil seperangkat sistem inovasi teknologi pembangkitan energi listrik bersumber dari energi matahari yang dapat dimanfaatkan untuk memberikan suplai energi listrik pada lampu pengatur lalu lintas. Hal tersebut mendorong saya untuk ikut berpartisipasi dengan menggunakan energi alternatif listrik melalui panas dan angin sebagai pembangkit *Access Point*. Permasalahan tentang pemerataan kesejahteraan masyarakat dalam bidang pendidikan, kesehatan, ekonomi, dan sarana penunjang juga menjadi alasan saya untuk membuat energi alternatif ini berguna dalam penyediaan layanan internet untuk daerah tertinggal. Walaupun hanya dalam bentuk sederhana nantinya diharapkan dapat dikembangkan ketinggian yang lebih tinggi jika hal tersebut memungkinkan. Sehingga pada bidang pendidikan, pelajar di seluruh Indonesia dapat merasakan kemudahan internet dalam proses belajar mengajar. Pada bidang kesehatan, masyarakat di daerah terpencil dapat berkonsultasi dengan para dokter tanpa harus bertatap muka. Pada bidang ekonomi, jual beli hasil panen suatu daerah menjadi mudah dengan adanya internet. Pada bidang sarana penunjang akan memperoleh dampak diperbanyaknya kapal besar, jalan menuju lokasi, dan pesawat yang akan datang untuk memfasilitasi kegiatan di daerah tersebut.

Proyek Akhir ini, kincir angin dan panel surya diimplementasikan pada daerah

yang tinggi, yaitu studi kasus di SD Negeri Rancabali, Ciwidey, Bandung Selatan.

II. Landasan Teori

a. Kincir Angin

Sumber daya angin yang tersebar dan bersih adalah sifat yang positif, tetapi sifat angin yang tidak menentu merupakan masalah. Topografi atau ketinggian berbeda menyebabkan potensi angin berbeda, dan karena daya angin sebanding dengan kecepatan angin pangkat tiga, perbedaan kecepatan angin yang kecil pun akan menghasilkan perbedaan daya yang besar. Kondisi dan kecepatan angin menentukan tipe dan ukuran rotor. Kecepatan angin rata-rata mulai dari 3 m/s memadai untuk turbin angin propeler ukuran kecil, di atas 5 m/s untuk turbin angin menengah dan di atas 6 m/s untuk turbin angin besar.

b. Panel Surya

Sel surya atau yang disebut juga (Fotovoltaik) adalah piranti semikonduktor yang dapat mengubah energi matahari secara langsung menjadi energi listrik DC (arus searah) dengan menggunakan kristal Si (silikon) yang tipis. Sebuah kristal silindris Si diperoleh dengan cara memanaskan Si itu dengan tekanan yang diatur sehingga Si itu berubah menjadi penghantar. Bila kristal silindris itu dipotong setebal 0,3 mm, akan terbentuklah sel-sel silikon yang tipis atau yang disebut juga dengan sel surya (fotovoltaik). Sel-sel silikon itu dipasang dengan posisi sejajar/seri dalam sebuah panel yang terbuat dari aluminium atau baja anti karat dan dilindungi oleh kaca atau plastik.

c. Access Point

Access Point digunakan untuk melakukan pengaturan lalu lintas jaringan dari *mobile radio* ke jaringan kabel atau dari backbone jaringan *wireless client/server*. Biasanya berbentuk kotak kecil dengan 1 atau 2 antena kecil. Peralatan ini merupakan *radio based*, berupa *receiver* dan *transmitter* yang akan terkoneksi dengan LAN kabel atau *broadband ethernet*. Saat ini beredar di pasaran adalah *access point* yang telah dilengkapi dengan *router* di dalamnya yang biasa disebut *wireless router*.

III. Perancangan

Dalam melakukan perancangan dan implementasi kincir angin dan panel surya sebagai energi alternatif untuk *access point*, secara garis besar perancangan sistem ini dimulai dengan pengumpulan data tentang bahan dan materi pembuatan kincir angin, materi dan harga solar panel, dan materi tentang berapa kapasitas aki yang akan digunakan.

Tahap pertama yaitu penentuan spesifikasi sistem, sistem yang dipilih yaitu melalui kincir angin dan panel surya. Tahap kedua penentuan material dan bahan yang dibutuhkan dalam rancang bangun, bahan yang dipilih yaitu kincir angin menggunakan *fiberglass* dan besi bekas yang sesuai dengan spesifikasi rangka kincir angin, panel surya menggunakan panel surya yang siap pakai, dinamo lampu sepeda menggunakan dinamo yang siap pakai, *solar charge control* menggunakan *solar charge control* yang siap pakai, Aki menggunakan aki kering yang siap pakai. Kemudian tahap ketiga yaitu pembuatan kincir angin dan

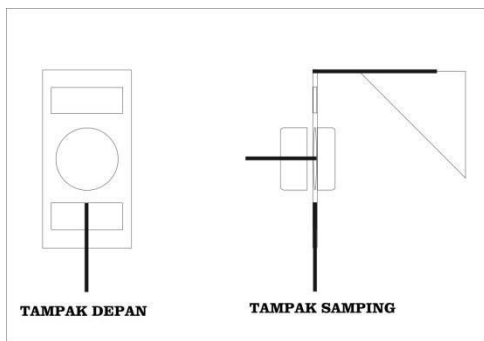
pemasangan panel surya, pada tahap ini kincir angin diletakan pada bagian atas dari panel surya dengan besi sepanjang 6-7 meter, sedangkan untuk panel surya akan diberi penyangga dengan material besi bekas juga. Setelah selesai tahap keempat yaitu pengujian terhadap kincir angin dan panel surya tahap ini mengukur kelayakan dan kesesuaian dengan spesifikasi, jika dapat bekerja atau berhasil dilanjutkan ke tahap selanjutnya, jika tidak berhasil maka ulangi proses pembuatan kincir angin dan pemasangan panel surya. Tahap selanjutnya pengabungan kincir angin dan panel surya dalam bentuk *prototype*. Selanjutnya setelah selesai dilakukan tahap pengujian dalam bentuk *prototype*, *prototype* akan diujicoba dengan cara mengisi aki kering. Kemudian tahap terakhir yaitu pengujian hasil pengisian aki kering tadi akan dites dengan mencatu *access point*.

Parameter keberhasilan energi alternatif ini adalah :

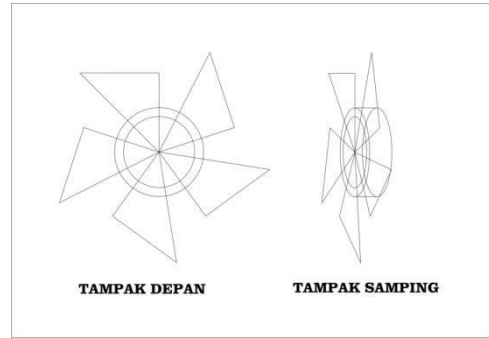
1. Kincir Angin dapat dibuat dan bekerja dengan material *fiberglass* dan besi bekas.
2. Panel Surya dapat mengalirkan listrik DC dan mencatu aki kering.
3. Dinamo dapat berputar saat menerima putaran dari kincir angin dengan menggunakan karet *vanbelt*.
4. *Solar Charge Control* dapat bekerja sesuai spesifikasi yang telah ditentukan.
5. Aki dapat terisi dengan energi hasil kincir angin dan panel surya.
6. *Access Point* dapat bekerja menggunakan aki.

Energi angin memutar kincir angin kemudian menggerakkan dinamo sepeda, keduanya terhubung menggunakan karet *vanbelt* mesin jahit yang membuat dinamo sepeda ikut berputar, sehingga menghasilkan energi listrik. Energi panas matahari diterima oleh panel surya kemudian diproses di *solar charge control* untuk merubah energi panas menjadi listrik. Switch akan bekerja agar kedua keluaran listrik tersebut akan mengisi aki kering secara bergantian tergantung kepada kondisi cuaca didaerah yang dipasang alat ini, jika cuaca cerah maka akan menggunakan matahari sebagai catuan utama untuk mengisi aki kering, sedangkan bila hujan berangin akan menggunakan kincir angin sebagai catuannya. Kemudian setelah aki terisi, aki akan mencatu *access point*.

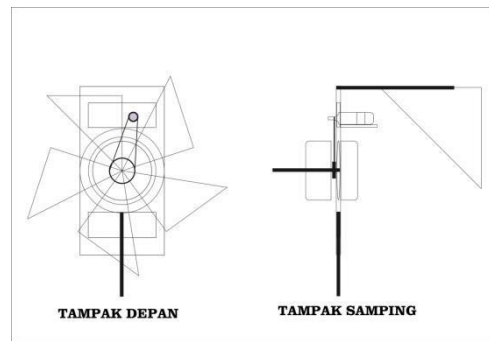
Sebelum dilakukan implementasi, terlebih dahulu dilakukan perancangan atau pemodelan bentuk dari energi alternatif, berikut adalah model dari kincir angin, rangka besi dan rangka energi alternatif yang dirancang menggunakan *software* grafis *CorelDraw*.



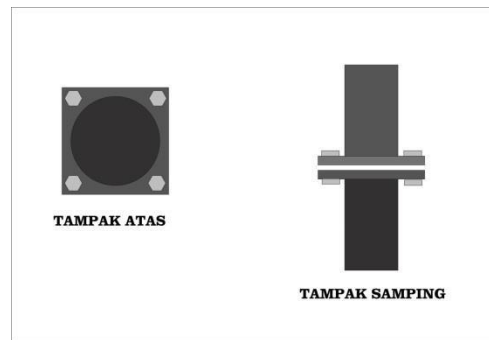
Gambar 1



Gambar 2

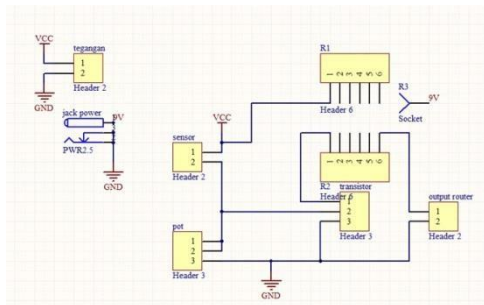


Gambar 3

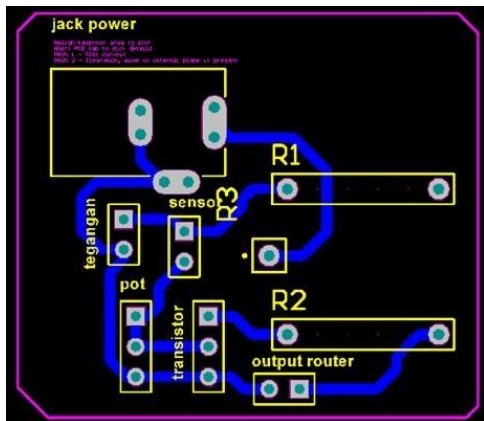


Gambar 4

Pembuatan *switch relay* akan dilakukan melalui proses perancangan menggunakan *Altium Designer*. Penggunaan *switch relay* ini sendiri untuk memisahkan tegangan pada kincir angin dan panel surya, sistem ini akan membuat pengisian aki kering tetap berjalan jika cuaca mendung atau cuaca cerah. Berikut adalah hasil dari perancangan skematik dan PCB.



Gambar 5



Gambar 6

IV Implementasi

Berikut ini adalah tahap-tahap yang dilakukan dalam proses instalasi Energi alternatif.

1. Penentuan letak tiang akan ditanam. Pada proses ini penentuan letak tiang yang akan ditanam berdasarkan dengan kesepakatan dengan pihak SD Negeri Rancabali, karena menyangkut kepada keselamatan bersama.
2. Penggalian tanah untuk tiang yang akan ditanam. Pada proses ini diukur kedalaman yang akan dipakai untuk mendirikan tiang, sehingga tiang tidak memiliki kemungkinan untuk jatuh. Penggalian lubang ditanah

dilakukan menggunakan menggunakan linggis.

3. Pemasangan sambungan rangka besi. Pada proses ini rangka besi yang digunakan berjumlah 5 buah, 1 rangka besi yang berada paling atas berfungsi sebagai penopang kincir angin, rangka besi kedua berfungsi sebagai penopang panel surya, dan rangka besi lainnya sebagai tiang penopang dengan satu rangka besi yang ditanam. Perkakas dan yang digunakan pada proses ini yaitu kunci inggris dan baut.
4. Pemasangan panel surya pada dudukan. Pada proses ini, panel surya dipasang sesuai dengan besi yang telah dibuat, dengan lebar dan tinggi yaitu 85 x 65 cm. Perkakas yang digunakan pada proses ini yaitu kunci inggris dan baut.
5. Pemasangan kincir angin pada dudukan. Dudukan kincir angin terbuat dari besi bekas rangka motor kipas angin, hal tersebut bertujuan ketika kincir angin terpasang, dapat berputar ke segala arah. Perkakas yang digunakan pada proses ini yaitu kunci inggris dan baut.
6. Instalasi perkabelan pada tiang. Pada proses ini, semua hal yang berhubungan dengan perkabelan harus terpasang dengan baik, sebelum pendirian tiang. Karena merupakan listrik DC, penandaan kabel positif dan negatif harus sesuai. Kabel yang digunakan yaitu kabel dengan ukuran 1 x 1,5 mm

- dengan kabel ties sebagai pengikat kabel dengan tiang agar terlihat lebih rapi. Perkakas yang digunakan pada proses ini yaitu kabel, kabel ties, tang potong dan baut.
7. Pemasangan tiang pada hasil galian. Pada proses ini pendirian tiang menggunakan bantuan 5 orang karena tiang yang berat, dan mencegah terjadinya tiang rusak sebelum didirikan.
 8. Pemosisian. Setelah tiang masuk ke dalam lubang, hal selanjutnya yang dilakukan yaitu menentukan posisi. Penentuan posisi dilakukan untuk mencari arah barat, hal tersebut bertujuan untuk memaksimalkan kinerja dari panel surya. Perkakas yang digunakan yaitu kompas yang terdapat pada *smartphone*.
 9. Penutupan galian. Setelah ditemukan arah barat, hal yang dilakukan selanjutnya yaitu penutupan galian dengan terlebih dahulu memasukan batu, kemudian menggunakan tanah.
 10. Pemasangan *switch relay*. Pemasangan *switch relay* dilakukan diatas tiang sehingga tetap akan dapat menangkap cahaya.
 11. Perkabelan di loteng. Pada proses ini harus berkoordinasi dengan pihak SD Negeri Rancabali, karena termasuk estetika. Sehingga dipilih pengkabelan di loteng, kabel diukur dan dipotong dengan panjang 5 meter.
 12. Setelah dilakukan penarikan kabel, dilakukan pengeboran pada bagian plafon. Kemudian kabel yang sudah diukur ditarik menuju bagian bawah untuk dilakukan instalasi. Pada proses ini perkakas yang digunakan yaitu bor listrik.
 13. Pemasangan *solar charge control*. Pada proses ini perkakas yang digunakan yaitu palu dan paku.
 14. Setelah melakukan pemasangan *solar charge control*, tahap selanjutnya yaitu penyambungan kabel dengan *solar charge control*. Perkakas yang digunakan yaitu obeng dan tang potong.
 15. Kemudian setelah dilakukan penyambungan pada *solar charge control*, dilanjutkan proses penyambungan dengan aki.
 16. Pemasangan *inverter*. Pemasangan *inverter* merupakan hal yang tidak ada dalam perancangan, dikarenakan pihak SD Negeri Rancabali yang menginginkan catuan tidak hanya digunakan sebagai *access point*, tetapi sebagai sumber listrik ketika listrik dari PLN mati.
 17. Pemasangan stop kontak sebagai catuan ke *access point*.
 18. Pemangangan *access point* dan modem.
 19. Instalasi *access point*.
 20. Setelah instalasi *software* berhasil dilakukan, tahap instalasi selesai dilaksanakan.

V Kesimpulan

Hasil analisis dari pengujian dan pengukuran yang dilakukan terhadap sensor parkir mobil, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari implementasi kincir angin dan panel surya sebagai energi alternatif *access point* dan pengujiannya dapat disimpulkan bahwa *access point* dapat bekerja dengan dengan tegangan 9 V dan arus 0,85 A.
2. Pada perhitungan perbandingan biaya pemakaian menggunakan PLN dengan biaya yang dikeluarkan untuk membuat alat ini memang lebih mahal menggunakan alat yaitu Rp. 21.069,-/ bulan untuk energi alternatif dan Rp.10.609,-/bulan untuk PLN, tetapi penggunaan listrik PLN yang berlebihan juga tidak baik untuk masa depan bumi karena PLN mayoritas masih menggunakan bahan bakar fosil sebagai energi utamanya.
3. Energi alternatif dapat menjangkau daerah yang cukup jauh dari pusat kota dengan begitu diharapkan membantu pemerintah dalam hal percepatan infrastruktur energi, sehingga pemerataan kesejahteraan di Indonesia dapat dilakukan.
- 4.

Daftar Pustaka

- [1] Syahrul (2008). "Prospek Pemanfaatan Energi Angin Sebagai Energi Alternatif di Daerah Pedesaan". *Jurnal Media Elektrik*. 3(2), 141-143.
- [2] <http://www.rockymtnrefl.com/WindmillFarmcd12938.jpg>
- [3] Tresher, R. W. et al. (1998), *Trend in Evolution of Wind Turbin Generator Configuration and Systems*, Wind Energy 1, Washington, DC.
- [4] Ginting, D(2007). "Sistem Energi Angin Skala Kecil Untuk Pedesaan". *Jurnal Ilmiah Teknologi Energi*. 1(5), 41.
- [5] Yuana Dewi, A., dan Artonov(2013). "Pemanfaatan Energi Surya Sebagai Suplai Cadangan Pada Laboratorium Elektro Dasar di Institut Teknologi Padang". *Jurnal Teknik Elektro*. 2(3), 21.
- [6] Chenni, R., Makhlof, M., Kerbache, T., and Bouzid, A.,(2007)." A Detailed Modeling Method for Photovoltaic Cells". *Amsterdam. Journal of Energy*, 32(9) , 1724-1730.
- [7] Rif'an, M., Sholeh HP, Shidiq, M., Yuwono, R., Suyono, H., dan Fitriana S(2012). "Optimasi Pemanfaatan Energi Listrik Tenaga Matahari di Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya". *Jurnal EECCIS*. 6(1), 46.
- [8] Destiwanto, Hendri. "Mengenal Access Point" <http://hendri.staff.uns.ac.id/2009/12/mengenal-access-point-ap/> (Diakses tanggal 4 November 2014)
- [9] Hamid, Raka. "Pengertian Energi Alternatif"

<http://www.indoenergi.com/2012/04/pengertian-energi-alternatif.html> (Diakses tanggal 10 Nopember 2014)

[10] “Definisi Pengertian Corel Draw”

<http://grafisity.blogspot.com/2013/12/definisi-pengertian-corel-draw.html>(Diakses tanggal 10 Nopember 2014)

[11] Daytronika “Dasar penggunaan altium designer PCB”

<http://daytronika.blogspot.com/2015/01/dasar-penggunaan-altium-designer-pcb.html>
(Diakses tanggal 8 Juni 2015)

[12] Mawaningsi, Tri. “Praktikum Elektronika Dasar II”

<http://nhingzanwar.blogspot.com/2012/07/rangkaian-lampu-belakang-pengaman.html>

(Diakses tanggal 8 Juni 2015)

[13]

<http://www.batteryspace.com/ProductImages/motor/GmotorSideH200.jpg>

[14] “AKI KERING DAN BATERAI KERING”

<http://nishakhoerunnisya.blogspot.com/2013/10/aki-kering-dan-baterai-kering.html>

(Diakses tanggal 8 Juni 2015)

[15] <http://tokoone.com/wp-content/uploads/2013/10/Aki-panasonic.jpg>

[16] “Pengertian Dasar Inverter”

<http://mujangdwi.blogspot.com/>
(Diakses tanggal 9 Juni 2015)