

MONITORING CUACA BERBASIS ARDUINO UNO

¹Fauzan Alauddin Hadi, ²Muhammad Rif'an, ³Mochammad Djaohar.
^{1,2,3} Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
¹Email : viewzan@gmail.com

Abstract

This research aims to create a monitoring tool based weather arduino uno in order to produce data of wind, precipitation, temperature, and light intensity to be used as a reference whether or not an area to be built hybrid power plant. This research was conducted in the building innovation center LIPI, Cibinong, Bogor, West Java in March 2016 - July 2016. The method used is an experimental method that connects the sensor with arduino uno, then connected again to the server computer by using radio frequency signals using the XBee. Steps to be done is to make the program a tool, and then create a hardware appliance, create an interface with visual basic. Tests performed on hardware and software. From the test results, testing both hardware and software managed to work well and is able to generate data in the form are the wind speed reached a daily average of 6.2 m / s, the average rainfall reached 59.95 mm / day, the average temperature reached 26.71 °C per day, and the intensity of light that is able to produce the rated voltage -rata up 18,5v. The data shows that weather conditions in the study has good potential to build hybrid power plant.

Keywords: Weather Monitoring and arduino uno

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membuat alat monitoring cuaca berbasis arduino uno dalam rangka menghasilkan data angin, curah hujan, suhu, dan intensitas cahaya yang akan digunakan sebagai acuan layak atau tidaknya suatu daerah untuk dibangun pembangkit listrik hybrid. Penelitian ini dilaksanakan di gedung pusat inovasi LIPI, Cibinong, Bogor, Jawa Barat pada bulan maret 2016 – Juli 2016. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen yaitu menghubungkan sensor dengan arduino uno, lalu dihubungkan lagi ke komputer server dengan menggunakan sinyal radio frekuensi menggunakan XBee. Langkah yang dilakukan adalah membuat program alat, lalu membuat hardware alat, membuat interface dengan visual basic. Pengujian dilakukan pada *hardware* dan *software*. Dari hasil pengujian, baik hardware maupun software berhasil bekerja dengan baik dan mampu menghasilkan data berupa kecepatan angin rata-rata perhari mencapai 6,2 m/s, curah hujan rata-rata mencapai 59,95 mm/hari, suhu rata-rata mencapai 26,71°Cperhari, dan intensitas cahaya yang mampu menghasilkan tegangan rata-rata hingga 18,5v.

Kata kunci : Monitoring cuaca dan arduino uno.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dengan kekayaan alam yang luar biasa. Berdasarkan data yang dihimpun Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM), potensi penyinaran matahari rata-rata di Indonesia mencapai 4,8 KWh/m²/hari dengan variasi bulanan sekitar 9%. Potensi air di Indonesia yang tinggi karena 2/3 wilayah Indonesia merupakan perairan. Belum lagi potensi angin yang mencapai 6 m/s yang mampu menghasilkan listrik kisaran 10-100 KW. Lalu potensi petir di Indonesia yang memiliki kekuatan arus negatif sebesar 379,2 KA dan arus positif sebesar 441,1 KA. Hingga karena letak Indonesia berada pada “ring of fire” potensi panas bumi yang mencapai 28.000 MW. Berdasarkan data dari Kementrian ESDM tersebut, telah banyak pembangkit listrik tenaga alam yang mulai dikembangkan, Pembangkit-pembangkit tersebut

banyak dibuat dengan kontruksi yang lebih kecil. Bahkan sudah banyak perusahaan dan lembaga yang mulai mengembangkan penggabungan dua tipe pembangkit dengan sumber energi yang berbeda menjadi satu. Penggabungan tersebut biasa peneliti sebut dengan pembangkit listrik *hybrid*. Sudah banyak penggabungan yang terjadi, seperti pembangkit listrik tenaga *micro hydro* dan angin, diesel dengan surya, dan lain-lain macam gabungannya. Di daerah kota yang jauh dari perairan, sangat sulit untuk mendirikan pembangkit listrik yang menggunakan energi air. Tapi hal tersebut bisa disiasati dengan menggantinya dengan sumber energi surya maupun angin, karena dua sumber energi dari alam tersebut masih bisa ditemukan meskipun di kota-kota besar. Sehingga, pembangkit listrik *hybrid* yang menggabungkan antara pembangkit listrik tenaga surya dan angin cocok jika dibangun

di kota-kota besar yang memang kebetulan jauh dari perairan dan sedang mengembangkan kebijakan meminimalisir penggunaan bahan bakar minyak.

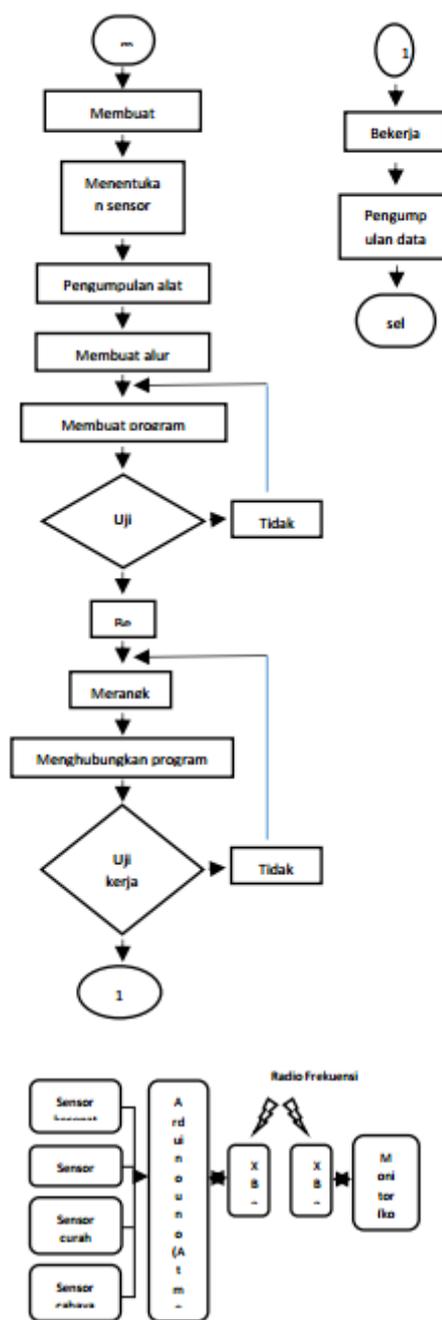
Namun, terdapat beberapa masalah untuk membangun pembangkit listrik *hybrid* ini. Penyebaran sumber daya alam yang tidak merata di setiap daerah, membuat pembangkit listrik *hybrid* ini tidak bisa digunakan di sembarang tempat. Oleh karena itu, mengetahui kondisi cuaca di suatu wilayah merupakan hal yang sangat penting sebelum membangun pembangkit listrik *hybrid* di wilayah tersebut. Untuk mengatasi masalah ini, maka diperlukanlah alat monitoring cuaca untuk memantau kondisi cuaca dan mengambil data tersebut sebagai acuan dalam rekomendasi pembangunan pembangkit listrik *hybrid* di wilayah tersebut.

METODE

Metode penelitian dapat diartikan sebagai langkah-langkah penelitian suatu produk yang akan dikembangkan atau dilakukan. Metode yang digunakan dalam menyelesaikan penelitian ini adalah metode eksperimen laboratorium. Berikut tahapan penelitiannya.

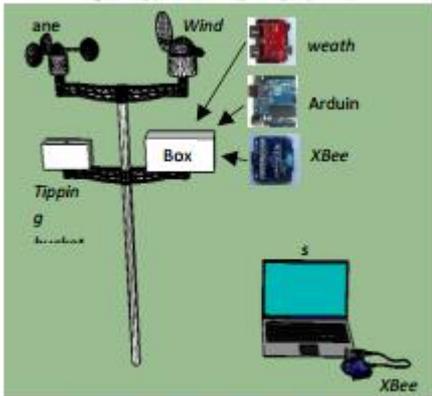
Perancangan alat monitoring cuaca ini akan dibuat seperti tiang listrik. Dengan tinggi sekitar tiga hingga empat meter, di ujung atas tiang akan terpasang anemometer. Lalu sekitar satu meter kebawah akan dipasang weathershield beserta papan Arduino Uno dan Xbee dalam sebuah box berbahan akrilik yang telah dirancang sesuai kebutuhan bersebelahan dengan box sensor hujan

Gambar 1. Alur Penelitian



Gambar 2. Rancangan Alat Monitoring Cuaca

Dan untuk sistem kerja yang diusung alat ini adalah sebagai berikut.



Gambar 2. Rancangan Alat Monitoring Cuaca

HASIL PENELITIAN

Hasil pengujian alat ini dimulai dari pengujian program, pengujian pengiriman data lewat radio frekuensi XBee, dan pengujian sensor dengan mengambil data kondisi cuaca sekitar.

Tabel 1. Hasil Pengujian Pemrograman Alat

JENIS PENGUJIAN PROGRAM	SUKSES	KETERANGAN
Compile Program	√	Program berhasil dibuat
Upload ke arduino uno	√	Program berhasil diupload
System standby	√	Alat siap diuji

Tabel 2. Hasil Pengujian Pemrograman Alat

KONDISI	JARAK	PENERIMAAN DATA	DELAY WAKTU PENGIRIMAN (DETIK)
Luar Ruangan (tanpa penghalang)	5 m	√	2
	10 m	√	2
	15 m	√	2
	20 m	√	2
Dalam Ruangan (dengan penghalang)	25 m	√	2
	5 m	√	2
	10 m	√	2
	15 m	√	2
Dalam Ruangan (dengan penghalang)	20 m	√	2
	25 m	√	2

Keterangan : alat diatur dari program arduino untuk mengirim data tiap dua detik sekali

Tabel 3. Hasil Pengujian Interface Data

JENIS PENGUJIAN PROGRAM	SUKSES	KETERANGAN
CekProgram	√	Program berhasil dibuat
Menampilkan Data Kondisi Cuaca	√	Data yang didapat berhasil ditampilkan di kolom yang disediakan
Penyimpanan Data di Microsoft Acces	√	Data yang ditampilkan berhasil disimpan di database yang dibuat

Tabel 4. Hasil Pengukuran Sensor Anemometer

WAKTU	Curah Hujan (mm)
Senin, 11 Juli 2016	69,85
Selasa, 12 Juli 2016	65,10
Rabu, 13 Juli 2016	57,56
Kamis, 14 Juli 2016	67,06
Jumat, 15 Juli 2016	33,53
Sabtu, 16 Juli 2016	61,47
Minggu, 17 Juli 2016	65,10
Rata-rata	59,95

Tabel 5. Hasil Pengukuran Sensor Curah Hujan

WAKTU	Kecepatan Angin (m/s)	Arah Angin
Senin, 11 Juli 2016	5,2	Tenggara
Selasa, 12 Juli 2016	6,5	Timur Laut
Rabu, 13 Juli 2016	7,4	Timur Laut
Kamis, 14 Juli 2016	6,7	Timur Laut
Jumat, 15 Juli 2016	5,2	Timur Laut
Sabtu, 16 Juli 2016	6,2	Timur Laut
Minggu, 17 Juli 2016	6,5	Timur Laut
Rata-rata	6,2	Timur Laut

Tabel 6. Hasil Pengukuran Sensor Suhu Udara

WAKTU	Suhu (°C)
Senin, 11 Juli 2016	35,9
Selasa, 12 Juli 2016	36,8
Rabu, 13 Juli 2016	36,8
Kamis, 14 Juli 2016	36,9
Jumat, 15 Juli 2016	36,8
Sabtu, 16 Juli 2016	35,9
Minggu, 17 Juli 2016	37,6
Rata-rata	36,7

Tabel 7. Hasil Pengukuran Sensor Intensitas Cahaya

WAKTU	Tegangan Yang Dihasilkan Dari Kondisi Cahaya (volt)
Senin, 11 Juli 2016	2,8
Selasa, 12 Juli 2016	2,9
Rabu, 13 Juli 2016	3,0
Kamis, 14 Juli 2016	2,9
Jumat, 15 Juli 2016	3,1
Sabtu, 16 Juli 2016	2,9
Minggu, 17 Juli 2016	2,9
Rata-rata	2,93

Setelah pemasangan selesai, maka peneliti mencoba alat tersebut untuk memantau kondisi cuaca. Hasilnya, alat monitoring cuaca bekerja dengan baik. Hal tersebut ditunjukkan dari data-data yang diperlihatkan di sub bab sebelumnya. Mulai dari koneksi radio frekuensi XBee yang berhasil digunakan hingga jarak 25 meter dan tak ada satu datapun yang mengalami *lost*, tiap-tiap sensor juga bekerja dengan baik dengan menghasilkan data tiap 10 menit. Data-data tersebut juga ditampilkan melalui visual basic

dengan kondisi *realtime*. Selanjutnya data-data tersebut berhasil di simpan secara otomatis ke *database* yang dibuat di microsoft acces pada komputer server. Untuk data-datanya, terlampir pada lampiran 2. Dan untuk rangkuman data kondisi cuaca juga sudah dicantumkan di sub bab sebelumnya, dimana kondisi rata-rata dalam seminggu penelitian menunjukkan bahwa kondisi angin mencapai kecepatan 6,2 m/s dengan arah ke timur laut, lalu kondisi curah hujan mencapai 59,95 mm, kondisi suhu mencapai 36,7°C, dan kondisi cahaya matahari mampu membangkitkan tegangan *output* sensor sebesar 2,93 volt.

Sehingga, dengan berhasilnya alat monitoring cuaca yang dibuat menghasilkan data-data kondisi cuaca secara *realtime*, maka peneliti menyimpulkan bahwa alat monitoring cuaca yang dibuat mampu bekerja dengan baik karena mampu memantau kondisi angin, curah hujan, suhu, dan cahaya, lalu mampu menampilkan data sesuai dengan harapan peneliti, dan menyimpannya di *database* yang dibuat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, alat monitoring cuaca bekerja dengan basis mikrokontroler arduino uno yang di program dengan menggunakan bahasa C arduino. Alat monitoring cuaca ini dilengkapi dengan sensor angin, sensor curah hujan, sensor suhu, dan sensor cahaya. Dan juga alat ini dilengkapi dengan XBee sebagai komponen yang berfungsi untuk koneksi pengiriman data-data yang didapat sensor ke server menggunakan jaringan radio frekuensi. Data yang dihasilkan alat ini pun bersifat *real time*.

Dari hasil penelitian, XBee yang digunakan bekerja dengan baik, sehingga data yang terkirim sampai tepat waktu ke server sesuai dengan waktu yang disetting di program yang ditanam pada arduino uno. Selain itu kondisi cuaca berupa kondisi angin, curah hujan, suhu, dan cahaya mampu diukur dan dipantau dengan baik oleh alat monitoring cuaca yang dibuat peneliti.

Saran

1. Usahakan pada penelitian berikutnya, perlu adanya waktu yang lebih lama dalam penelitian dikarenakan kondisi cuaca di Indonesia yang berubah-ubah sepanjang tahun. Sehingga jika dalam waktu yang sebentar kurang bisa mendapatkan data yang baik untuk dijadikan acuan.
2. Usahakan pada penelitian berikutnya, tempat penelitian tidak hanya dilakukan di satu titik saja agar data yang didapat lebih akurat.
3. Selalu perhatikan koneksi radio frekuensi antara XBee agar tidak terjadi *lostdata* atau waktu pengiriman data yang tidak sesuai dengan program yang dibuat.
4. Perhatikan penyimpanan arduino uno dan sensor yang tidak bisa terkena air, agar ketika hujan tidak terjadi kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

Bishop, Owen. (2004). *Dasar-Dasar Elektronika*. Jakarta : Erlangga.

Conor. (1974). *Monitoring Pekerjaan*. Yogyakarta: Andi Offset.

Kadir, Abdul. (2015). *From Zero to a ProArduino*. Yogyakarta : Penenrbit Andi.

Krause, Herbert & Bostian, Charles. (1990). *Teknik Radio Benda Padat*. Jakarta : UI Press.

Pipe, Jim. (2011). *Planet Bumi : Cuaca dan Iklim*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.

Prasetya. (2014). *Rancang bangun aplikasi node-b telkomsel wilayah Surabaya pada PT. Telekomunikasi Indonesia, tbk. divisi regional v jawa timur: undergraduate thesis, STIKOM Surabaya*, 5:17.

Rusmawan, Uus. (2002). *Koleksi Program VB 6.0*. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.

Suyitno. (2011). *Energi Alternatif*. Surakarta : Yuma Pustaka.

Suyitno. (2011). *Pembangkit Energi Listrik*. Jakarta : Rineka Cipta.

Widiastuti, N. & Susanto, R. (2012). Kajian sistem monitoring dokumen akreditasi universitas. *Jurnal Sistem Monitoring*, 12:196.