PENGEMBANGAN SISTEM PEMANTAUAN DAN KENDALI JARAK JAUH PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN BERBASIS WEBSITE DAN ANDROID

Miqdad Zahid Anshorullah[1], Ayub Subandi[2]
[1,2] Sistem Komputer Unikom, Bandung
[1] miqdadzahid@gmail.com, [2] ayub.subandi@email.unikom.ac.id

ABSTRAK

Pembangkit listrik tenaga angin merupakan pembangkit listrik alternatif yang relatif mudah untuk di implementasikan, sehingga sudah banyak di beberapa kawasan di Indonesia yang telah menggunakan pembangkit listrik tersebut. Namun pada pembangkit listrik tenaga angin, pemantauan kincir biasanya dilakukan oleh operator sacara manual dan berkala dengan cara turun langsung ketempat kincir di pasangkan. Karena jika pada saat generator dalam keadaan panas tidak segera di tangani, maka generator akan lebih cepat mengalami kerusakan. Tentunya dengan pemantauan secara manual seperti itu akan menyulitkan operator dalam melakukan tugasnya. Oleh karena itu dirancanglah suatu sistem yang dapat mengontrol putaran kincir secara otomatis dengan acuan dari nilai suhu generator ataupun kecepatan angin. Berdasarkan pengujian, sensor suhu mempunyai nilai toleransi rata-rata sebesar 0,8 % dan sensor kecepatan angin memiliki nilai toleransi rata-rata sebesar 4,2 %. Sistem ini terintegrasi dengan halaman website dan aplikasi android, hal ini dilakukan agar operator lebih mudah dalam memantau status kincir tersebut dimanapun asalkan memiliki koneksi Internet. Selain itu, jika suhu generator atau putaran kincir bekerja diluar kondisi aman maka sistem ini akan mengirimkan notifikasi kepada operator melalui e-mail yang telah diintegrasikan. Sistem ini juga memiliki fitur pengereman RPM kincir secara manual yang dapat dikontrol oleh operator melalui aplikasi Android.

Kata kunci: Pengontrolan, Suhu generator, Android, RPM kincir, Pemantauan

1. PENDAHULUAN

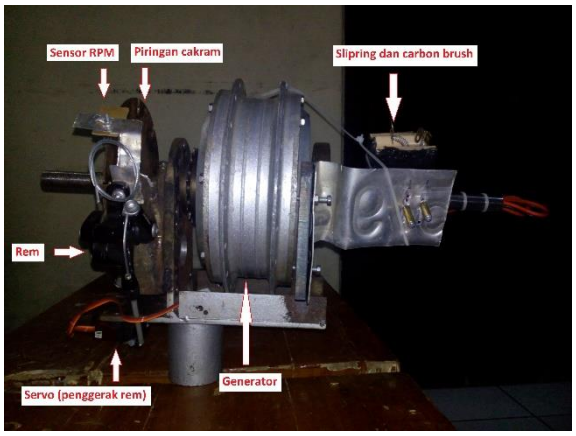
Pembangkit listrik tenaga angin merupakan pembangkit listrik alternatif yang relatif mudah untuk di implementasikan, sehingga sudah banyak di beberapa kawasan di Indonesia yang telah menggunakan pembangkit listrik tersebut. Namun pada pembangkit listrik tenaga angin, pemantauan kincir biasanya dilakukan oleh operator sacara manual dan berkala dengan cara turun langsung ketempat kincir di pasangkan.. Karena jika pada saat generator dalam keadaan panas tidak segera di tangani, maka generator akan lebih cepat mengalami kerusakan. Tentunya dengan pemantauan secara manual seperti itu akan menyulitkan operator dalam melakukan tugasnya. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dibuat sistem yang dapat memantau status kincir yang bisa dilakukan dengan jarak yang jauh dan data yang ditampilkan merupakan data yang *realtime.* Sistem ini dinamakan "PLTB Autocontrol". Pada sistem ini media antarmuka yang di gunakan untuk pemantauan yaitu, *website*, aplikasi android dan *e-mail*. Selain pemantauan, sistem ini juga dapat mengontrol RPM kincir secara otomatis maupun manual melaui aplikasi android pada *smartphone* operator. Cara pengontrolan RPM kincir secara otomatis pada sistem ini yaitu dengan mengacu pada nilai suhu generator yang terlalu panas atau nilai kecepatan angin yang terlalu kencang.

2. PERANCANGAN

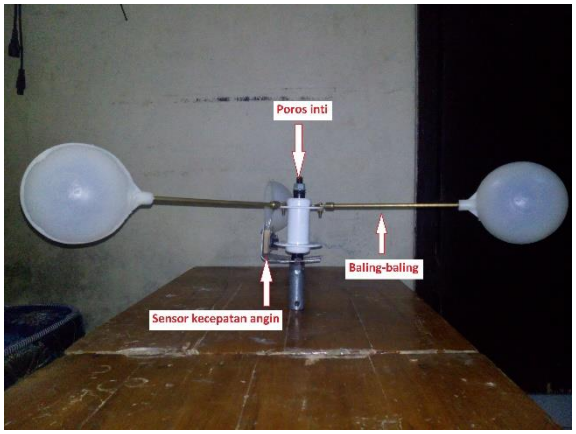
Perancangan pada penelitian ini terbagi menjadi tiga bagian yaitu, perancangan mekanik, perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak. Berikut penjelasan tentang ketiga bagian tersebut.

2.1 Perancangan Mekanik

Rancangan mekanik pada penelitian ini terbagi menjadi dua rancangan yaitu, rancangan generator dan *body* utama, seperti pada Gambar 1. Rancangan yang kedua yaitu rancangan sensor kecepatan angin, seperti pada Gambar 2.



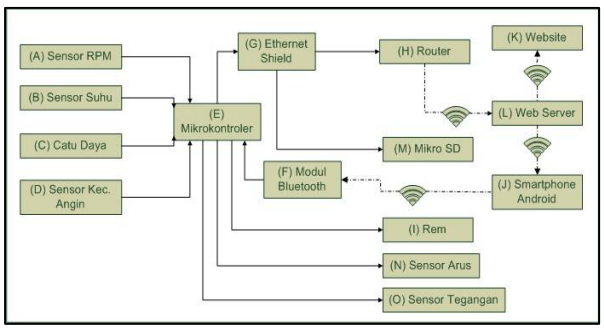
Gambar 1. Rancangan generator dan body utama



Gambar 2. Rancangan sensor kecepatan angin

2.2 Perancangan Perangkat Keras

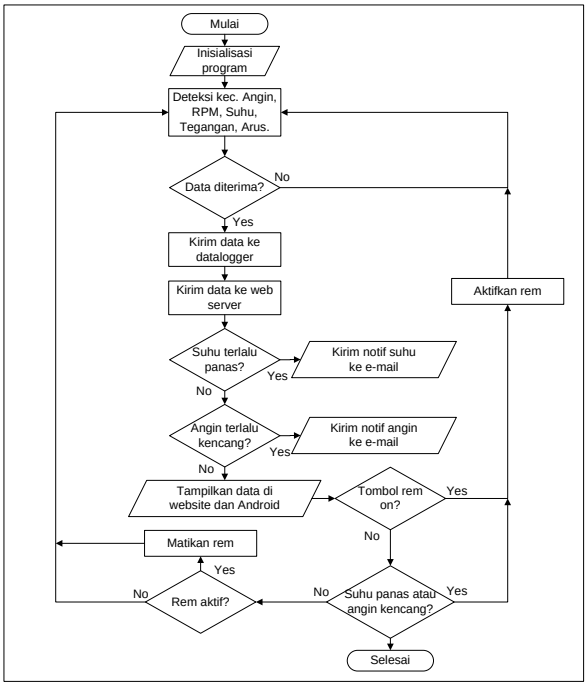
Perancangan perangkat keras pada sistem ini berupa diagram blok dari keseluruhan sistem. Gambar diagram blok pada sistem ini seperti pada Gambar 2. Rancangan perangkat keras ini terbagi menjadi tiga blok besar. Blok pertama yaitu blok *input*, blok ini berisi komponen yang memberikan masukan menuju kontroler. Blok yang kedua yaitu blok proses, blok ini berisi komponen-komponen perangkat keras yang bertugas memproses data serta memberikan data dan perintah ke bagian blok *output*.



Gambar 3. Diagram blok sistem

2.3 Perancangan Perangkat Lunak

Pada perancangan perangkat lunak program yang dipakai untuk memproses kontroler (Arduino Mega) yaitu Arduino IDE. Gambar 4 menunjukan diagram alir dari program yang berada pada kontroler, langkah pertama yang dilakukan oleh sistem yaitu menginisialisasi mikrokontroler dan periperal lainnya yang akan digunakan. Setelah itu sistem akan membaca nilai RPM, kecepatan angin dan suhu generator. Jika data yang yang diinginkan belum lengkap maka sistem akan kembali lagi mengecek sensor. Tetapi jika data telah lengkap maka sistem akan mengirim data tersebut ke *datalogger*. Setelah itu sistem akan mengirim data tersebut ke *web server*. Lalu dilakukan pengecekan suhu, apakah masih dalam batas aman? Jika tidak maka sistem akan mengirimkan notifikasi status suhu kincir melalui *e-mail* ke *smartphone* operator, lalu sistem akan mengecek kecepatan angin. Sedangkan jika suhu berada pada batas aman maka akan langsung dilukukan pengecekan kecepatan angin. Jika angin pada batas wajar maka sistem akan langsung menampilkan data tersebut di *website* dan *smartphone* android. Namun, jika terdapat angin besar maka sistem akan mengirim notifikasi status angin ke *smartphone* operator, setelah itu sistem baru akan menampilkan data di *website* dan *smartphone* android. Setelah proses tersebut selesai, sistem akan mengecek tombol rem. Jika tombol rem dalam keadaan ON maka sistem akan mengaktifkan servo dan melakukan pengereman, lalu kembali langkah dua (membaca sensor RPM). Namun, jika tombol rem dalam keadaan OFF maka sistem akan mengecek apakan suhu generator dalam keadaan terlalu panas atau kecepatan angin terlalu kencang? Jika iya, sistem akan mengaktifkan servo dan melakukan pengereman, lalu kembali ke langkah dua (membaca sensor RPM). Namun, jika tidak maka sistem akan mengecek apakah rem dalam keadaan akktif? Jika iya, maka sistem akan mematikan rem dan kembali ke langkah 2 (membaca sensor RPM). Namun jika tidak, maka sistem akan langsung kembali ke langkah 2 (membaca sensor RPM).



Gambar 4. Diagram alir sistem

3. HASIL PENGUJIAN

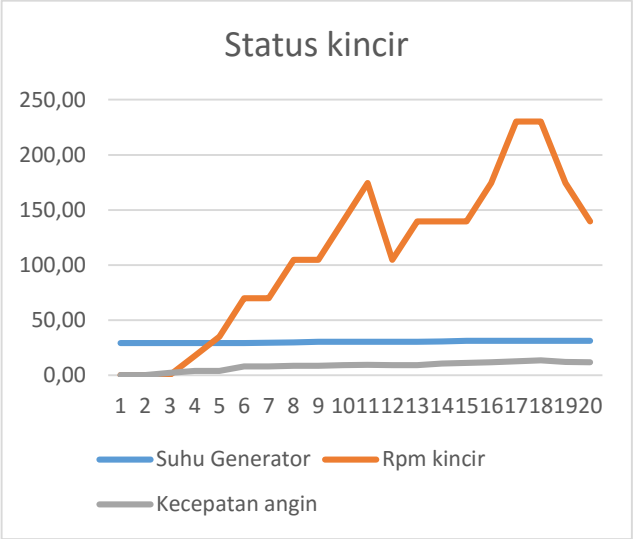
Pada penelitian ini, pengujian dilakukan berdasarkan dua kategori. Pertama yaitu pengujian perangkat keras dan yang kedua yaitu pengujian perangkat lunak.

3.1 Pengujian Perangkat Keras

Pada pengujian perangkat keras, nilai yang di uji adalah nilai dari sensor RPM, sensor kecepatan angin dan sensor suhu. Ketiga sensor tersebut akan di uji secara bersamaan berdasarkan waktu. Pengujian dilakukan di daerah Puncak luhur, kelurahan Padasuka kecamatan Cimenyan, Kabupaten Bandung. Hasil dari pengujian ditunjukan pada Tabel 1 dan Gambar 5.

Tabel 1. Hasil pengujian

No	Suhu (°C)	RPM Kincir	Kec. Angin (km/h)	Tegangan (volt)	Arus (Ampere)	Daya (Watt)
1	29,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2	29,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3	29,10	0,00	1,96	0,00	0,00	0,00
4	29,21	17,45	3,93	0,89	0,12	0,11
5	29,23	34,90	3,93	1,13	0,12	0,14
6	29,23	69,81	7,86	2,57	0,34	0,87
7	29,25	69,81	7,86	4,17	0,34	1,42
8	29,56	104,71	8,32	4,17	0,86	3,59
9	30,38	104,71	8,44	5,02	0,93	4,67
10	30,35	139,62	9,10	8,19	1,31	10,73
11	30,38	174,52	9,37	9,29	1,83	17,00
12	30,32	104,71	9,10	6,25	0,95	5,94
13	30,30	139,62	9,10	6,63	0,93	6,17
14	30,52	139,62	10,37	7,11	1,31	9,31
15	31,06	139,62	11,02	8,51	1,31	11,15
16	31,06	174,52	11,52	10,06	1,84	18,51
17	31,00	230,21	12,44	12,74	2,79	35,54
18	31,13	230,21	13,25	13,28	3,01	39,97
19	31,13	174,52	12,06	9,78	1,67	16,33
20	31,06	139,62	11,52	7,84	1,08	8,47

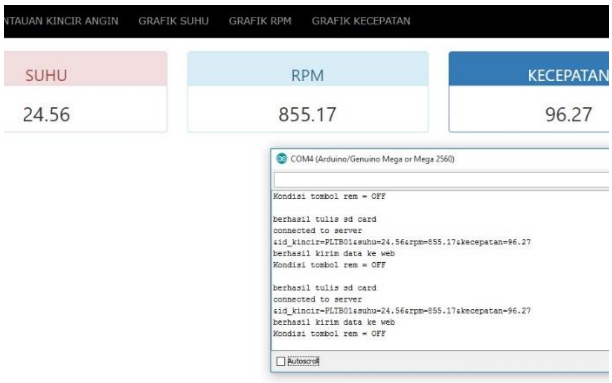


Gambar 5. Hasil pengujian

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1 dan Gambar 5 dapat disimpulkan bahwa nilai dari ketiga sensor tersebut peningkatan dan penurunan nilainya relatif berbanding lurus. Hal ini menandakan bahwa nilai yang diperoleh sudah sesuai yang diharapkan. Adapun panurunan nilai dari suhu generator yang kurang signifikan dibandingkan dua sensor yang lain adalah hal yang wajar. Karena generator pada penelitian ini berbahan besi, sehingga walaupun kincir selesai berputar tetapi panas pada generator tidak akan langsung hilang.

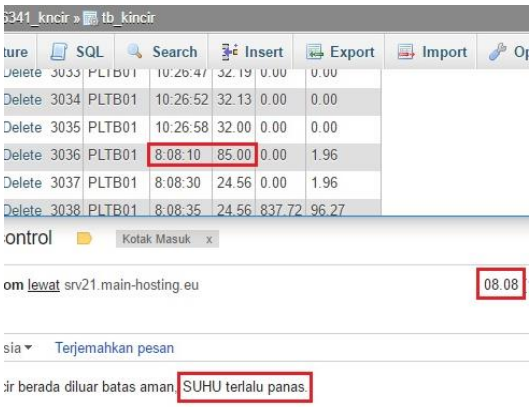
3.2 Pengujian Perangkat Lunak

Pada pengujian perangkat lunak akan pengujian terhadap dua aspek. Aspek pertama yaitu pengiriman data dari kontroler ke *web server*. Dan yang kedua yaitu pengujian notifikasi ketika suhu terlalu panas atau kecepatan angin terlalu cepat.



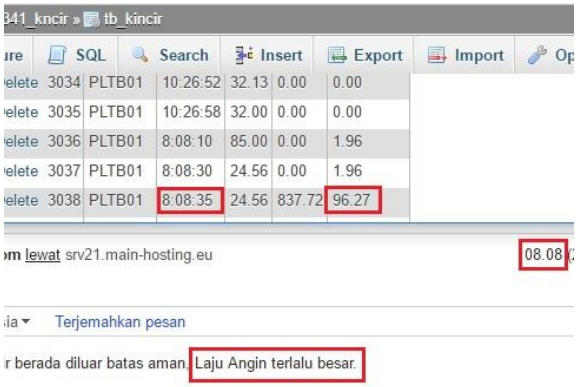
Gambar 6. Pengiriman data online

Gambar 6 menunjukan data dari kontroler dengan data yang tampil pada *website* sesuai, yaitu suhu 24.56, RPM 855.17 dan kecepatan 96.27. Hal ini menunjukan bahwa pengiriman data dari kontroler ke *web server* dan ditampilkan pada *website* telah berjalan dengan baik.



Gambar 7. Pengujian notifikasi suhu

Gambar 7 manunjukan dua tampilan, tampilan yang atas adalah tampilan database yang ada pada *web server* dan tampilan yang bawah merupakan tampilah gmail dari akun yang telah terintegrasi dengan sistem. Dan Gambar 7 tersebut juga membuktikan bahwa notifikasi suhu berhasil, karena notifikasi suhu muncul pada saat suhu bernilai lebih dari 50^{o}C.



Gambar 8. Pengujian notif kec. angin

Pengujian notifikasi kecepatan angin hampir sama dengan pengujian notifikasi suhu. Gambar 8 membuktikan bahwa notifikasi kecepatan angin berhasil, karena notifikasi kecepatan angin muncul pada saat kecepatan angin bernilai lebih dari 30 Km/jam.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari tahap perancangan, pengambilan data hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini, maka akan disimpulkan bagaimana kinerja sistem yang telah dibuat dan saran agar penelitian ini bisa dikembangkan di kemudian hari.

4.1 Kesimpulan

Simpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah :

1. Sistem PLTB Autocontrol ini dapat bekerja dengan baik dan sesuai fungsi-fungsi yang diharapkan dari penelitian ini, baik pada segi pemantauan maupun kontrolnya.
2. Karena sesuainya fungsi-fungsi yang dihasilkan dengan fungsi yang diharapkan pada panelitian ini, maka dengan menggunakan sistem ini operator kincir menjadi lebih mudah dalam memantau status kincir anginya dan dapat mempermudah pekerjaannya.

4.2 Saran

Adapun beberapa saran dari peneliti untuk menyempurnakan penelitian ini agar sistem yang telah dibuat menjadi lebih handal dan bermanfaat antara lain:

1. Memperbaiki algoritma pada langkah pengiriman notifikasi ke *e-mail* agar lebih efisien.

2. Memperbaiki mekanik generator agar lebih mudah dalam pemasangan kontrolernya.
3. Menambahkan sistem keamanan pada *website* agar data tidak mudah dimanipulasi pihak lain.
4. Menambahkan sistem pergantian *brushes carbon* pada slipring.
5. Menambahkan pengisian daya otomatis pada kontroler.
6. Menambahkan notifikasi via SMS ke nomer operator.
7. Memperbaiki sistem pengereman manual agar lebih efektif dan optimal fungsinya.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Arduino, *"Arduino Software (IDE)", https://www.arduino.cc/en/Guide/Environment*, (diakses tanggal 5 Oktober 2016).

[2] Arduino, *"Arduino MEGA 2560 & Genuino MEGA 2560", https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardMega2560*, (diakses tanggal 5 Oktober 2016).

[3] Jhoni, D. (2015). *Sistem Pemantauan Kincir Angin Berbasis Mikrokontroler dan Website.* Bandung.