

PREDIKSI KEMUNGKINAN HUJAN MENGGUNAKAN SENSOR BERBASI MIKROKONTROLER

Syahrul¹, Galih Permana²

^{1,2}Teknik Komputer Unikom, Bandung

syahrul_syl@yahoo.com¹, gogonpermana89@gmail.com²

ABSTRAK

Hujan adalah proses kondensasi uap air di atmosfer menjadi butir air yang cukup berat untuk jatuh dan biasanya tiba di daratan. akan tetapi kita sebagai manusia tidak bisa mengetahui kapan datangnya hujan, yang sering merepotkan manusia dalam mengeringkan suatu barang seperti pakaian. Pada pembuatan tugas akhir ini dibuatlah sistem prediksi kemungkinan hujan menggunakan sensor berbasis mikrokontroler. Alat monitoring yang digunakan menggunakan sistem operasi Android pada smartphone, dimana sistem operasi Android memiliki kelebihan sebagai alat komunikasi portabel dengan fitur pengembangan software yang baik. Sistem kendali yang dibangun menggunakan mikrokontroler ATmega328, sensor DHT11 sebagai pengukur suhu dan kelembaban, DT Sense Light Sensor sebagai pengukur kecerahan cahaya, dan anemometer sebagai pengukur kecepatan angin, modul WiFi WizFi210 sebagai komunikasi nirkabel antara smartphone dengan mikrokontroler. Hasil penelitian telah menghasilkan sebuah sistem yang dapat memonitoring dan memprediksikan kemungkinan hujan yang dapat menutup model atap rumah.

Kata Kunci: Prediksi Kemungkinan Hujan, Monitoring Suhu, Monitoring Kelembaban, Monitoring Kecepatan Angin, Android

1. PENDAHULUAN

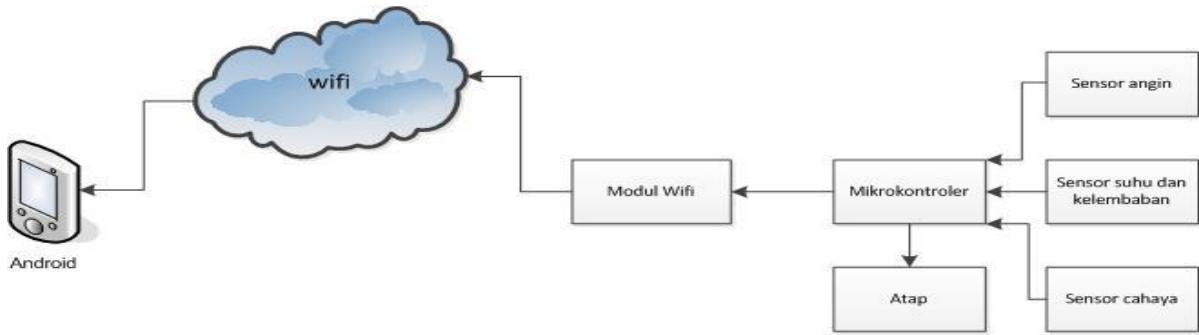
Hujan adalah proses kondensasi uap air di atmosfer menjadi butir air yang cukup berat untuk jatuh dan biasanya tiba di daratan. Dua proses yang mungkin terjadi bersamaan dapat mendorong udara semakin jenuh menjelang hujan, yaitu pendinginan udara atau penambahan uap air ke udara.

Pembuatan sistem monitoring menggunakan gelombang WI-FI sebagai alat transmisi data. Gelombang WI-FI sangat efektif untuk transmisi data tanpa kabel karena mempunyai jangkauan yang cukup luas. WI-FI ditujukan untuk pengguna perangkat nirkabel dan Jaringan Area Lokal (LAN), namun saat ini lebih banyak digunakan untuk mengakses internet.

Pada rancang bangun ini dibuat suatu alat yang dapat memanfaatkan pengguna WI-FI sebagai penghubung antara perangkat sensor kelembaban, sensor kecepatan angin, dan sensor suhu dengan smartphone android, sehingga setiap orang dapat dengan mudah mengetahui kondisi cuaca dalam suatu wilayah tertentu.

2. PERANCANGAN

Sistem yang dirancang dapat dilihat pada gambar 1. Perancangan yang dilakukan terdiri dari perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak.



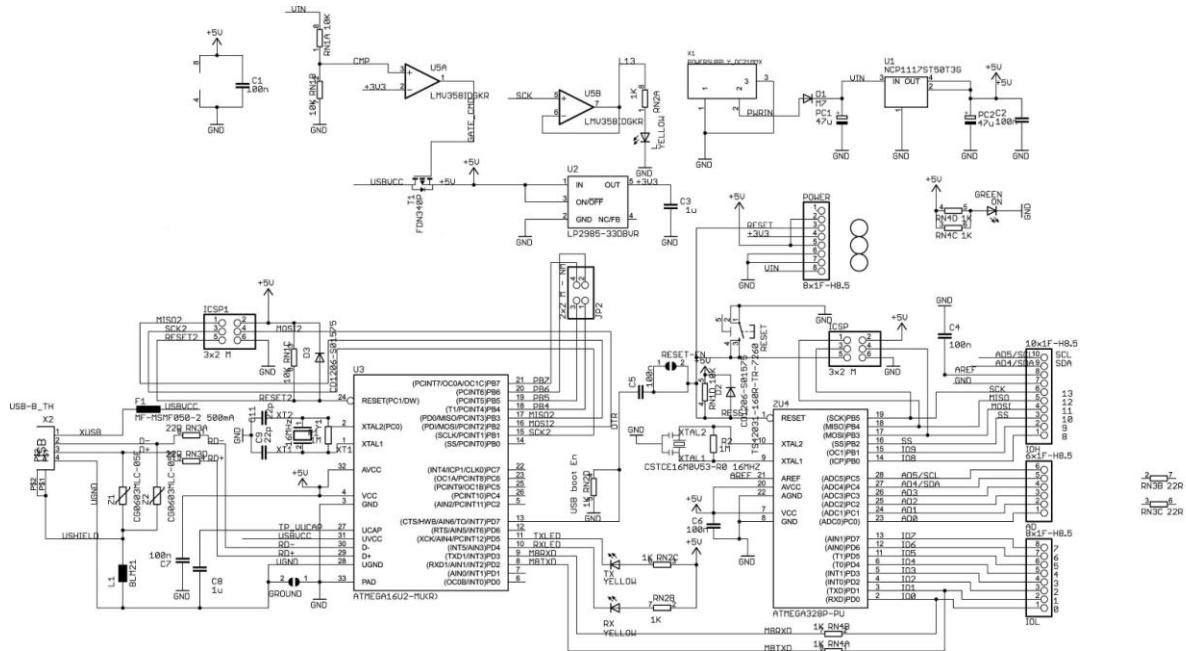
Gambar 1. Diagram blok sistem

Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras merupakan perancangan mikrokontroler yang dibagi kedalam 6 bagian yaitu perancangan mikrokontroler , DHT11, Anemometer, DT-Sense Light Sensor, bagian mekanik, modul Wifi .

Mikrokontroler

dirancang menggunakan ATmega328. Mikrokontroler bertugas memproses data yang diperoleh dari masing-masing sensor sebelum dikirim ke android melalui wifi. Mikrokontroler juga mengatur penggerakan atap menutup secara otomatis jika akan terjadi hujan



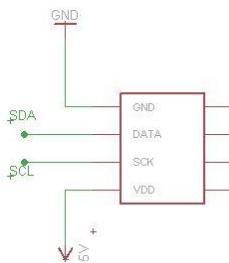
Gambar 2. Rangkaian Mikrokontroler

DHT11

Sensor kelembaban dan sesor suhu yang digunakan adalah DHT11, sensor ini sudah

mengintegrasikan sensor pengukur suhu dan kelembaban dalam satu chip. Output modul sensor DHT11 ini sudah terkalibrasi dan terdigitalisasi.

PREDIKSI KEMUNGKINAN HUJAN MENGGUNAKAN SENSOR BERBASI MIKROKONTROLER



Gambar 3 Rangkaian Sensor Suhu dan Sensor Kelembaban

Anemometer

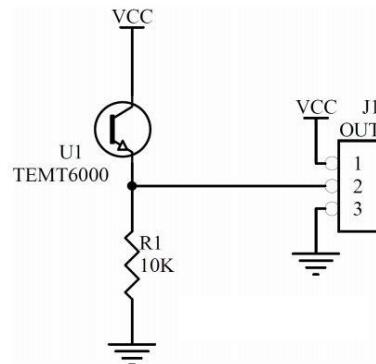
Sensor kecepatan angin yang digunakan adalah Anemometer, sensor ini merupakan sebuah perangkat yang digunakan untuk mengukur kecepatan angin. Pada saat mangkok yang terdapat pada anemometer tersebut akan bergerak sesuai dengan arah angin. Semakin besar kecepatan angin meniup mangkok tersebut, maka akan semakin cepat putaran dari mangkok tersebut. Dari jumlah putaran perdetik dapat diketahui kecepatan anginnya.



Gambar 4 Anemometer

DT-Sense Light Sensor

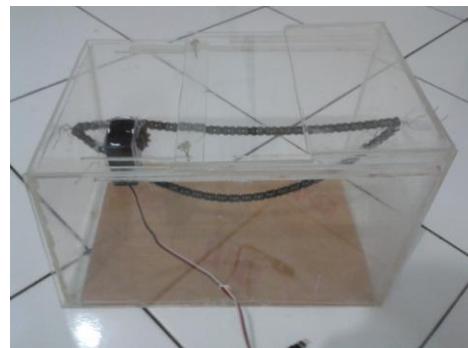
DT-Sense Light Sensor pada skripsi ini berfungsi agar dapat mengetahui kondisi pada saat matahari yang memancarkan cahaya pada saat siang hari atau tidak terdapatnya cahaya pada saat malam hari, jika tidak terdapat cahaya pada malam hari maka *DT-Sense Light Sensor* akan mengaktifkan motor servo yang mengatur untuk menutup atap secara otomatis.



Gambar 5 DT-Sense Light Sensor

Bagian Mekanik

Bagian mekanik ini akan menggunakan motor servo yang berfungsi menggerakkan atap lapisan pertama, atap lapisan kedua yang membuat atap terbuka, dan menggerakan atap lapisan kedua, atap lapisan pertama agar atap tertutup.

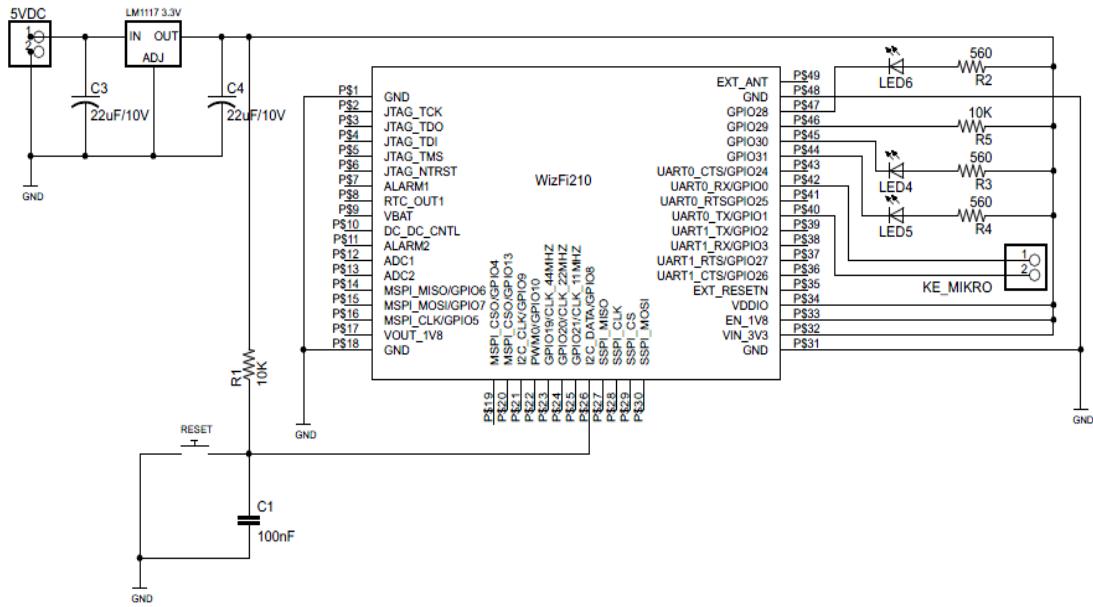


Gambar 5 Bagian Mekanik

Modul WIFI

Modul WiFi digunakan untuk menyediakan komunikasi data secara nirkabel (Wireless). Modul ini menerima data dari pengguna dan kemudian data dikirimkan ke saluran serial yang kemudian diteruskan ke Mikrokontroler. Gambar 3 menunjukkan rangkaian modul wifi .

PREDIKSI KEMUNGKINAN HUJAN MENGGUNAKAN SENSOR BERBASI MIKROKONTROLER



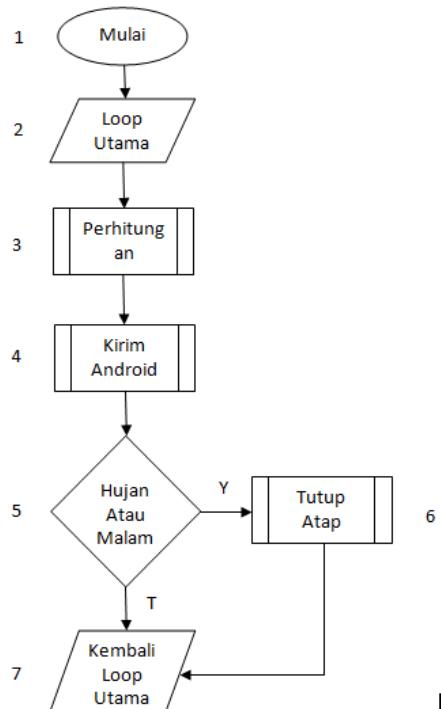
Gambar 6. Rangkaian Modul Wifi

Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak digunakan sebagai acuan dalam membuat perangkat lunak yang kemudian bisa disesuaikan dengan kebutuhan saat implementasi. Perancangan perangkat lunak dibagi menjadi 2 bagian yakni:

Mikrokontroler

Perancangan perangkat lunak dapat dilihat pada gambar 7



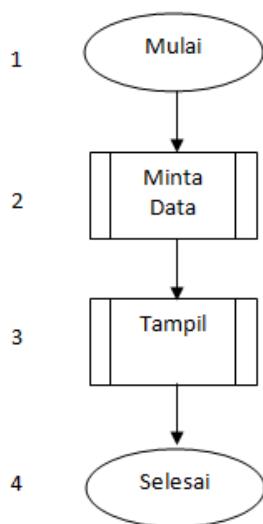
Gambar 7 Flowchart mikrokontroler

Pada flowchart diatas merupakan alir program mikrokontroler, Data yang diterima dari modul wifi di kirim ke mikrokontroler dan di cek apabila perintah yang diterima dalam bentuk string “T” maka motor servo untuk *actuator*

akan bergerak menutup model atap otomatis. Bila perintah yang diterima “B” maka motor servo untuk *actuator* akan bergerak membuka model atap otomatis.

Aplikasi Android

Perancangan aplikasi pada Android *smartphone* adalah untuk merancang/membuat program aplikasi kendali yang menjadi antarmuka antara pengguna dengan sistem kendali. Algoritma pada aplikasi android ditunjukkan pada gambar 8



Gambar 8 Flowchart Aplikasi Android



Gambar 9 Aplikasi Android

Pada Gambar 9 dapat dilihat antarmuka antara pengontrol dengan sistem yang dibuat, pada bagian 1 sampai 4 adalah hasil pengukuran sensor yang dikirim melalui mikrokontroler, sedangkan bagian ke 5 adalah prediksi kemungkinan hujan.

Prediksi kemungkinan hujan

Pengukuran	Apa yang akan terjadi?	Kemungkinan cuaca
Suhu yang rendah	udara dingin (udara pada kelembaban rendah)	<ul style="list-style-type: none"> Jika kelembaban relatif cukup tinggi, akan menghasilkan curah hujan (udara dingin tidak dapat mempertahankan kelembaban yang tinggi) Jika suhu di atas titik beku maka akan turun hujan Jika suhu di bawah titik beku maka akan turun salju Jika suhu lebih dingin dari air terjun maka akan turun hujan es Jika tetesan air di tarik ke atas berulang kali oleh udara yang bergerak ke atas maka akan turun hujan es Jika suhu berada pada titik embun maka akan terjadi embun beku
Suhu yang tinggi	Udara panas (udara hangat menahan lebih banyak uap air)	Mungkin menunjukkan udara cerah (jika tekanan udara stabil)
Kecepatan angin	<p>Jika angin rendah, massa udara tidak akan bergerak cepat</p> <p>Jika angin cepat, massa udara bergerak dengan cepat</p>	<p>Kondisi cuaca tetap sama</p> <p>Kondisi cuaca berubah dan tidak tahan lama</p>

Berdasarkan Tabel diatas yang merupakan tips mengetahui kemungkinan hujan agar mendapatkan persamaan untuk berapa persentase kemungkinan terjadinya hujan. Dengan melihat tips tersebut didapatkan persamaan jika pengukuran suhu antara range 22-25 dan kelembaban 76-83% akan mendapatkan 70% kemungkinan hujan akan turun, atau jika pengukuran suhu antara range 22-24 dan kelembaban 72%-94% maka akan mendapatkan 60% kemungkinan hujan akan turun. Jika hasil pengukuran sensor diluar dua kondisi tersebut maka akan mendapatkan 50% kemungkinan hujan akan turun atau bisa bilang cuaca cerah.

Hasil pengujian

Pengujian tiap modul sensor

Tabel 1 pengujian sensor suhu dan sensor kelembaban

PREDIKSI KEMUNGKINAN HUJAN MENGGUNAKAN SENSOR BERBASI MIKROKONTROLER

No	Suhu	Kelembaban
1	23°C	80%
2	25°C	73%
3	26°C	68%
4	27°C	64%
5	27°C	59%
6	26°C	63%
7	24°C	68%
8	23°C	72%
9	22°C	76%
10	22°C	80%

Tabel 2 pengujian sensor suhu yang dibandingkan termometer

No	Sensor	termometer
1	26°C	26°C
2	27°C	26.5°C
3	28°C	28°C
4	29°C	29°C
5	30°C	30°C
6	31°C	30°C
7	32°C	31°C
8	33°C	33°C
9	34°C	35°C
10	35°C	36°C

Pengukuran suhu sesuai dengan harapan, akan tetapi batas toleransi jaminan suhu berbeda 1 derajat. Hal ini disebabkan proses kalibrasi suhu yang belum akurat.

Tabel 3 pengujian sensor kecepatan angin

No	Kecepatan Angin (m/s)	Keterangan
1	0	Angin Tidak Berhembus
2	0	Angin Tidak Berhembus
3	0	Angin Tidak Berhembus
4	1	Angin Berhembus
5	1	Angin Berhembus
6	1	Angin Berhembus
7	1	Angin Berhembus

Dari tabel diatas didapat hasil ukur dari sensor anemometer sebagai sensor kecepatan angin. Untuk mendapatkan satuan kecepatan angin (m/s) yang didapat dari ADC menggunakan rumus:

Mengubah output sensor menjadi ADC

$$\frac{\text{Output Sensor}}{1023.0} \times 5V = ADC$$

Misalkan output sensor=82

$$\frac{97}{1024} \times 5V = 0.47V$$

Hasil ADC akan diubah menjadi satuan kecepatan angin (m/s)

$$\frac{0.47 - 0.4}{2} \times 32.4 = 1,1 = 1m/s$$

Tabel 4 Pengujian Sensor Cahaya

Gelombang Cahaya (Lux)	Kecerahan Cahaya
800	Terang Sekali
680	Terang Sekali
286	Sedang
100	Sedang
50	Sedang
10	Rendah
7	Rendah

Dari tabel diatas didapat hasil ukur dari sensor DT-Sense Light Sensor sebagai sensor Cahaya. Untuk mendapatkan satuan Kecerahan Cahaya (Lux) yang didapat dari ADC menggunakan rumus:

$$Ev = 100 \text{ lx} == Ica = 50 \mu\text{A}$$

$$Ev = 1000 \text{ lx} == Ica = 500 \mu\text{A}$$

$$VE = Ica * RE$$

$$VE = 0.0005 * 10000$$

$$VE = 5 \text{ V}$$

$$Lux = \left(\frac{ADC}{1024} \times 5 \right) \times 200$$

Misalkan nilai ADC = 13

$$Lux = \left(\frac{13}{1024} \times 5 \right) \times 200 = 12.5 \text{ lx}$$

Pengujian sistem keseluruhan

Tabel 5 Proses Percobaan Sistem

No	Tanggal	Jam Prediksi	Persamaan Prediksi Sistem	Cuaca Sebenarnya
1	26-Juni-2014	Pukul 10.00	50% Cerah	Cerah
2	26-Juni-2014	Pukul 11.00	50% Cerah	Hujan Kecil
3	26-Juni-2014	Pukul 12.00	60% Hujan	Hujan Kecil
4	26-Juni-2014	Pukul 13.00	60% Hujan	Hujan Kecil
5	26-Juni-2014	Pukul 14.00	50% Cerah	Hujan Kecil
6	26-Juni-2014	Pukul 15.00	50% Cerah	Cerah
7	26-Juni-2014	Pukul 16.00	50% Cerah	Cerah
8	26-Juni-2014	Pukul 17.00	50% Cerah	Cerah

Berdasarkan data hasil percobaan yang tertera dalam Tabel 4.7, didapatkan hasil perbandingan persamaan prediksi sistem berdasarkan cuaca sebenarnya, dimana didapat kesamaan kondisi yaitu 75%. Dimana masih terdapat dua kesalahan kondisi yang tidak sesuai dengan kondisi cuaca sebenarnya.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan semua pembahasan dari bab-bab sebelumnya, maka penulis mendapat beberapa kesimpulan, yakni:

- Kegiatan monitoring suhu pada sistem pengendali telah berhasil dilakukan dengan nilai suhu yang masih dalam toleransi.
- Kegiatan monitoring kelembaban pada sistem pengendali telah berhasil dilakukan dengan nilai kelembaban yang masih dalam toleransi.
- Kegiatan monitoring kecepatan angin pada sistem pengendali telah berhasil dilakukan dengan nilai kecepatan angin yang masih dalam toleransi.
- Kegiatan monitoring prediksi kemungkinan hujan pada sistem pengendali telah berhasil dilakukan walaupun masih terdapat beberapa error.
- Pengendalian tutup model atap rumah berhasil dilakukan dengan memanfaatkan persamaan prediksi hujan yang diambil dari suhu, kelembaban dan angin.

Sehubungan dengan keterbatasan variabel penelitian yang dilakukan penulis, untuk pengembangan penelitian ini selanjutnya, maka penulis memberikan beberapa saran, antara lain:

- Agar menggunakan skema pengaman jaringan pada sistem yang telah dibangun.
- Agar menambahkan variabel dalam monitoring menentukan prediksi kemungkinan hujan diantaranya arah angin dan tekanan udara sebagai pendukung Standar mutu layanan.

Daftar Pustaka

- [1] Ardiansyah, F. (2011). *Pengenalan Dasar Android Programming*. Depok: Biraynara.
- [2] Wiznet Co (2011). *WizFi210/220 User Manual Ver1.10*. Dari http://www.wiznet.co.kr/Sub_Modules/en/product.html, (di akses 29 juni 2013)
- [3] West Vignia Storm, Weather Prediction Tips. Dari <http://www.emissions.net/wvstorm/?cat=2&sid=1&pid=49&page=weather%20prediction%20tips>, (di akses 15 juni 2014)
- [4] http://innovativeelectronics.com/innovative_electronics/download_files/manual/Manual_DT-Sense_Light_Sensor.pdf, (di akses 29 juni 2013)