

PEREKAMAN DATA SUHU DAN KELEMBABAN SECARA OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO

Muhammad Ridwan¹, Purnama Irwan²

¹Jurusan Teknik Informatika Politeknik Kampar

³Jurusan Perawatan dan Perbaikan Mesin Politeknik Kampar

Jln. Tengku Muhammad KM 2 Bangkinang INDONESIA

¹ridwanpolkam@gmail.com

²penulis3@poltek-kampar.ac.id

Abstrak— Perangkat mikrokontroler saat ini telah banyak diaplikasikan untuk membantu pekerjaan atau permasalahan yang dihadapi terutama yang berkaitan dengan sistem otomatisasi. Pekerjaan yang dilakukan dengan sistem otomatisasi akan membuat pekerjaan lebih mudah, efektif dan efisien. Salah satu aplikasi dari perangkat mikrokontroler adalah *data logger* yang dapat merekam suatu data secara terus menerus dan berkala selama 24 jam. Pada penelitian ini dibuat sebuah prototype *data logger* untuk suhu dan kelembaban. Sistem perekaman data (*data logger*) suhu dan kelembaban dilakukan secara otomatis dengan menggunakan arduino uno dan disimpan ke sebuah SD. Arduino merupakan salah satu varian modul mikrokontroler yang mudah dimengerti, *open source* dan dasar pemrogramannya menggunakan bahasa C. Sistem ini menggunakan sensor SHT11 untuk mengukur suhu dan kelembaban, RTC (Real Time Clock), Modul SD card, Kartu Memori, LCD dan Wifi. Pada hasil penelitian bahwa sistem dapat menyimpan data suhu dan kelembaban pada Kartu memori dengan format CSV yang sesuai dengan waktu pada RTC. RTC dapat menjadi akurat apabila tidak digunakan selang beberapa hari. Data suhu dan kelembaban dari kedua sensor dapat dilihat sewaktu-waktu pada browser di komputer melalui jaringan wifi ESP8266-01.

Kata kunci— Mikrokontroler, *Data logger*, Sistem perekaman data, Arduino, Suhu dan kelembaban

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam bidang mikrokontroler saat ini sangat pesat. Banyak sekali varian atau jenis-jenis dari perangkat mikrokontroler yang bermunculan seperti arduino, raspberry pi, AVR, MCS-51 Xlink Spartan,

Perangkat mikrokontroler saat ini telah banyak diaplikasikan ke berbagai aplikasi yang tidak hanya pada sektor industri saja. Berbagai Aplikasi dari perangkat mikrokontroler ini sangat membantu pekerjaan atau permasalahan yang dihadapi terutama yang berkaitan dengan sistem otomatisasi. Pekerjaan yang dilakukan dengan sistem otomatisasi akan membuat pekerjaan lebih mudah, efektif dan efisien.

Salah satu aplikasi penggunaan dari perangkat mikrokontroler adalah pencatatan atau perekaman data secara otomatis dan terus menerus yang dikenal dengan istilah “*data logger*”. *Data logger* ini akan mencatat suatu data secara terus menerus pada waktu-waktu tertentu selama 24 jam. Pencatatan berkala ini bisa dilakukan setiap menit, setiap jam ataupun setiap hari tergantung dari kebutuhan pengguna dari sistem ini. Salah satu kegunaan dari *data logger* ini adalah pencatatan suhu dan kelembaban

Saat ini pencatatan atau perekaman data suhu dan kelembaban dilakukan oleh petugas lapangan dengan melihat secara langsung pada alat ukur suhu dan kelembaban dan dicatat pada form tertentu. Hal ini dilakukan pada jam-jam tertentu sebagaimana yang telah dijadwalkan. Kesulitannya dalam metoda ini adalah petugas harus selalu datang dan mencatat pada waktu-waktu yang telah ditentukan sehingga

banyak kemungkinan petugas lapangan sering lupa atau sering datang telat untuk mencatat suhu tersebut. Hal ini tidak efektif dan efisiensi waktu apabila menginginkan data yang akurat dan teratur.

Pada penelitian ini akan dibuat sebuah prototype *data logger* suhu dan kelembaban yaitu sistem pencatatan atau perekaman data suhu dan kelembaban yang dilakukan secara otomatis dengan menggunakan arduino uno. Arduino merupakan salah satu varian modul mikrokontroler yang mudah dimengerti, *open source* dan dasar pemrogramannya menggunakan bahasa C. Sistem ini direncanakan akan dilengkapi dengan sensor suhu dan kelembaban, RTC (Real Time Clock), Kartu Memori dan Wifi atau bluetooth untuk komunikasi serial data.

Dengan adanya sistem ini diharapkan petugas tidak perlu lagi datang dan mencatat secara langsung sehingga akan mempermudah pekerja lapangan dalam pencatatan.

Dalam penelitian ini, dirumuskan beberapa masalah yaitu bagaimana mencatat suhu dan kelembaban secara berkala dan terus menerus dan bagaimana data suhu yang telah direkam dapat tersimpan otomatis pada Kartu Memori. Kemudian, bagaimana data yang telah disimpan dalam Kartu Memori dapat dibaca melalui komputer.

Tujuan dari penelitian adalah membuat prototype sistem otomatis *data logger* suhu dan kelembaban dan merancang perangkat komunikasi sistem *data logger* agar data dapat dilihat pada komputer, melalui wifi

Dengan adanya penelitian ini diharapkan akan meningkatkan ilmu terapan yang berhubungan dengan aplikasi mikrokontroler. Selain itu, melalui penelitian ini

diharapkan menjadi salah satu alternatif solusi agar pencatatan suhu dan kelembaban dapat terjadwal dan berkala.

Data logger merupakan suatu istilah yang digunakan untuk perangkat-perangkat yang berfungsi sebagai pencatat atau perekaman suatu data yang diperlukan dan hal tersebut dilakukan secara terus menerus, berkala dan terjadwal. Saat ini telah banyak dilakukan penelitian-penelitian tentang perancangan ataupun prototype perangkat sebuah data logger untuk berbagai macam data seperti data suhu, data kelembaban, cahaya dan lain-lain.

Sebuah data logger atau perekam data adalah sebuah alat pengukuran elektronik, yang merekam data selama periode waktu dengan sebuah sensor yang dibangun dalam sebuah instrumen atau eksternal instrument. Data yang diukur mungkin termasuk : kelembaban dan kelembaban udara, arus dan tegangan DC atau AC, tekanan udara, intensitas cahaya, kelembaban air, ketinggian air, jumlah air dalam minyak, kadar oksigen, curah hujan, kecepatan udara dan lain-lain sebagainya (Teli dan Mani, 2015).

Sistem perekaman data biasanya berdasarkan komputer, mikrokontroler atau sejenisnya yang memproses data secara digital. Hal ini biasanya dalam bentuk ukuran kecil, portable, menggunakan baterai dan menggunakan mikrokontroler, sensor dan memori untuk penyimpanan data. (Teli dan Mani, 2015).

Dalam penelitian Teti dan Mani (2015), dilakukan perancangan suatu sistem akuisisi data dengan menggunakan arduino secara real time. Pada sistem ini digunakan usb serial port untuk mengirimkan data dari arduino ke komputer. Data kemudian diolah dalam bentuk Microsoft Excel untuk perhitungan dan menampilkan grafik. Sensor yang digunakan adalah sensor DHT11.

Faurizal dkk (2014) membuat rancang bangun sistem data logger suhu, kelembaban dan intensitas cahaya menggunakan atmega 328 pada rumah kaca. Dari penelitian tersebut didapatkan selisih pembacaan antara alat perangkat dengan alat ukur pembanding suhu sebesar 0.03 % dan kelembaban 0.23 %. Perangkat ini dilengkapi dengan bluetooth untuk koneksi dengan smartphone dengan jarak maksimal 26 meter.

Dalam penelitian Noveri dan Edy (2009), dilakukan perancangan sistem data logger sensor yang menggunakan Atmega 8535 sebagai mikrokontrolernya dan PC sebagai tampilan datanya. Jenis sensor suhu yang digunakan adalah tipe DS162 yang dapat membaca suhu dengan range pengukuran 0 oC sampai 50 oC. Untuk pengiriman data digunakan komunikasi serial RS232 ke komputer untuk ditampilkan pada layar menggunakan VB 6.0. Berdasarkan hasil pengujian dari penelitian tersebut sensor suhu yang digunakan dapat mengukur suhu dengan kenaikan/penurunan suhu sebesar 0.5 °C dengan kesalahan pengukuran sebesar 2.03%.

Berdasarkan kajian yang dilakukan terhadap penelitian diatas, sistem tersebut mengharuskan komputer bekerja 24 jam agar bisa pencatatan suhu dilakukan secara terus menerus. Hal ini akan menyebabkan konsumsi daya listrik menjadi tinggi dan apabila terjadi listrik padam, pencatatan tidak dapat dilakukan. Hal ini akan menyulitkan untuk memperoleh

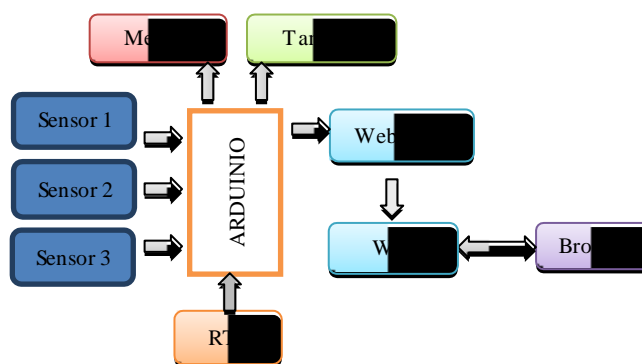
data yang kontinu. Selain itu komputer yang digunakan tidak dapat diganti dengan komputer lain. Apabila diganti, komputer harus di konfigurasi sedemikian rupa agar database nya didapat dijalankan dengan baik.

Dalam penelitian ini akan dirancang sebuah instrumen *data logger* untuk pengukuran suhu dan kelembaban yang dapat merekam data secara periodik. Data yang didapatkan pada sensor tidak langsung dikirimkan ke komputer atau peralatan lainnya tetapi akan disimpan terlebih dahulu ke memori card. Hal ini bertujuan agar tidak diperlukan koneksi terus menerus dengan komputer untuk mendapatkan data secara periodik.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Tahap Pertama, penelitian ini dimulai dengan melakukan kajian literatur dan mempelajari beberapa jurnal nasional dan internasional yang berhubungan dengan Arduino, data logging, sensor suhu dan kelembaban serta komunikasi serial. Teori-teori dasar pada kajian literatur ini sangat diperlukan untuk dapat mengembangkan aplikasi terapan yang akan dirancang.

Tahap Kedua adalah Perancangan Sistem. Pada tahap ini dilakukan perancangan dan pengumpulan bahan atau komponen yang akan digunakan pada penelitian ini. Perancangan sistem data logger ini dapat dilihat pada gambar 1.

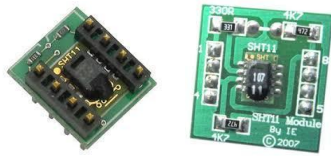


Gambar 1. Blok sistem data logger

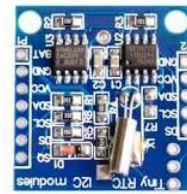
Komponen yang digunakan akan dipelajari dan dikaji berdasarkan biaya, spesifikasi, kegunaan, efektifitas dan efisiensi. Komponen yang akan direncanakan untuk digunakan adalah :

1. sensor suhu untuk pembacaan suhu dan kelembaban

Sensor ini digunakan sebagai instrumen pengukuran nilai suhu dan kelembaban yang akan direkam datanya. Jumlah sensor suhu dan kelembaban yang akan digunakan adalah sebanyak 2 sensor.

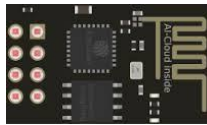


(a) SHT11 merk parallax dan SHT11 merk IE



2. mikrokontroller, untuk kontrol pengolahan data. Mikrokontroller yang digunakan adalah arduino Mega 2560.
3. Wifi, untuk pengiriman data

Rangkaian ini digunakan untuk mentransmisikan data dari memori ke komputer melalui komunikasi serial. User atau pengguna nantinya dapat mengunduh data yang ada pada memori card kemudian disimpan dan diolah pada komputer. Pengunduhan ini dapat dilakukan kapan saja karena data tersebut sebenarnya telah disimpan terlebih dahulu pada memori card. Bentuk dari perangkat Wifi ESP8266-01 ini dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini :



4. modul Kartu Memori, penyimpanan data

Rangkaian ini merupakan rangkaian yang dapat dipasang memori card untuk menyimpan data dalam bentuk text. Rangkaian yang telah dipasang memori card dihubungkan dengan arduino. Data yang didapatkan pada sensor akan disimpan dalam memori card tersebut sehingga data tersebut sewaktu-waktu dapat diambil apabila diperlukan. Bentuk dari modul SD Card yang digunakan dapat dilihat pada gambar 2.3 dibawah ini :



5. Real Time Clock (RTC), pencatatan waktu

Rangkaian RTC (Real Time Clock) ini digunakan untuk memberikan waktu dan tanggal pada saat data tersebut direkam. Dengan adanya RTC ini meskipun arduino nyadalam keadaan mati atau dipindahkan asalkan baterai pada RTC tidak dilepas, waktu dan tanggalnya tidak mengalami kemunduran atau reset, sehingga waktu dan tanggal nya sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Bentuk dari Tiny RTC DS1307 yang digunakan dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini :

6. LCD sebagai tampilan

LCD merupakan tampilan layar monokrom untuk menampilkan suhu dan kelembaban secara real-time. LCD yang akan digunakan adalah LCD 20x4 yang arti nya terdapat 20 karakter kolom kesamping dan 4 baris kebawah. Untuk menghemat penggunaan pin pada LCD 20x4 ditambahkan modul I2C serial agar pengiriman data ke LCD dapat dilakukan dengan menggunakan serial. Bentuk dari perangkat LCD ini dapat dilihat pada gambar 2.4 dibawah ini :



Tahap Ketiga adalah Pembuatan Prototype. Pada tahap ini, setelah peralatan dan komponen yang akan digunakan telah tersedia, maka akan dilakukan pemasangan komponen, perangkaian sistem secara keseluruhan dan pemrograman alat baik dari sisi mikrokontroller nya maupun dari sisi komputernya.

Tahap Keempat adalah Pengujian dan Analisa. Setelah semua tahapan di atas dilalui, pada tahap ini akan dilakukan pengujian terhadap hasil keluaran dari sistem data logger yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan berdasarkan kesalahan pembacaan, tingkat akurasi dan kesalahan pengukuran yang akan dibandingkan dengan alat ukur suhu digital telah dikalibrasi. Setelah itu sedapat mungkin dilakukan kalibrasi pembacaan suhu agar sesuai dengan keadaan yang sebenarnya. Kemudian dilakukan analisa perbandingan dan kinerja dari sistem data logger ini.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

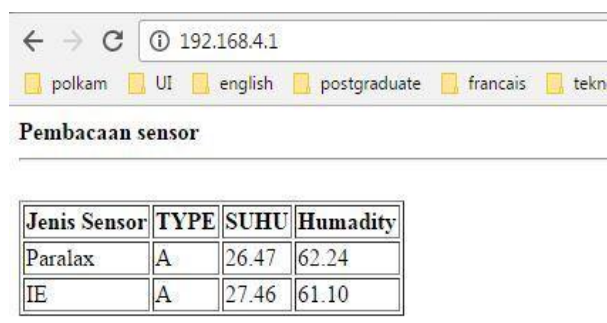
Hasil penelitian hendaknya dituliskan secara jelas dan padat. Hendaknya menguraikan hasil penelitian, bukan mengulanginya atau membahas penelitian yang telah dilakukan peneliti lain. Hindari penggunaan sitasi dan diskusi yang berlebihan tentang literatur yang telah dipublikasikan. Uraikan hasil percobaan, pengukuran dan observasi termasuk pembahasan tentang permasalahan yang timbul dari hasil penelitian.

Penelitian ini menghasilkan prototipe dari sebuah sistem pencatatan data suhu dan kelembaban (sistem data logger), dimana sensor yang digunakan adalah dua buah sensor dengan merek dagang yang berbeda. Sistem data logger ini sudah dilengkapi dengan sebuah modul RTC DS1307 untuk merekam waktu pada saat suhu dan kelembaban direkam. Sistem ini juga dilengkapi dengan sebuah modul Kartu Memori agar data yang telah direkam dapat disimpan ke dalam kartu memori selama kapasitas simpan Kartu Memori masih memenuhi. Selain itu sistem ini dipasang perangkat modul Wifi ESP8266 agar dapat berkomunikasi dengan komputer melalui web browser.

Data waktu (jam, menit, detik, hari, bulan dan tahun) dari modul RTC dapat menjadi tidak akurat apabila tidak digunakan atau tidak ada tegangan dari arduino dalam waktu yang lama (beberapa hari) meskipun RTC menggunakan baterai cadangan. Tetapi apabila hanya sehari tidak diberi tegangan, data RTC masih akurat. Dari beberapa referensi, didapatkan bahwa, untuk jenis RTC DS 1307 harus menggunakan baterai isi ulang (recharge). Hal ini mungkin kondisi baterai yang cepat habis dalam pemakaian RTC. Sehingga untuk penggunaan kembali setelah tidak dipakai dalam waktu yang lama, RTC harus disinkronkan lagi atau diatur ulang lagi sesuai dengan waktu yang sekarang.

Data dari Kartu Memori belum bisa diunduh melalui web browser karena keterbatasan perangkat, waktu dan studi pustaka. Agar data file yang pada Kartu memori dapat diakses melalui web browser, arduino harus me-root dan membuat direktori Kartu memori seperti layaknya direktori sebuah hardisk pada komputer. Selain itu, arduino juga harus mampu melayani pelayanan file transfer seperti halnya pada komputer. Hal ini akan memperberat kerja arduino yang mempunyai spesifikasi ram dan prosessor yang kecil.

Tetapi, Arduino dapat dijadikan sebagai web server sederhana seperti pada gambar 2. Data dari sensor dapat di akses melalui web browser pada komputer menggunakan wifi ESP8266 yang secara langsung mengakses nilai sensor tanpa perlu melalui kartu memori. Hal ini dibuat agar pengguna dapat melihat sewaktu-waktu data suhu dan kelembaban.



Gambar 2. Tampilan web di browser komputer pada webserver arduino

Selain menggunakan web browser, data kedua sensor dan data waktu juga ditampilkan pada LCD yang berukuran 20x4

yaitu mempunyai 20 kolom dan 4 baris. Contoh tampilan pada LCD dapat dilihat pada gambar 3. Tampilan ini dibagi 2 dimana sisi kiri untuk sensor pertama dan sisi kanan untuk sensor kedua. Bagian paling bawah kiri menunjukkan waktu sekarang sedangkan bagian bawah kanan menunjukkan tanggal waktu sekarang.



Gambar 3. Tampilan hasil pembacaan sensor pada LCD 20x4

Sistem ini dapat berdiri sendiri tanpa terhubung dengan komputer, asalkan diberi tegangan yang sesuai dengan masukan arduino sehingga sistem ini sudah bisa ditempatkan pada ruangan yang dibutuhkan.

SSID dan alamat IP merupakan dan SSID alamat standar yang diberikan oleh pabrik yaitu 192.168.4.1 dengan nama SSID adalah AI-THINKER_08E275. Nama SSID setelah garis bawah merupakan nilai MAC dari perangkat wifi ini. Nama SSID dan alamat IP dapat dirubah sesuai dengan keinginan dengan melalui konsol AT Command pada serial monitor di IDE Arduino. Perintah dari AT Command ini dapat dilihat pada datasheet AT Command ESP8266.

TABEL I
TABEL PENCATATAN SUHU DAN KELEMBABAN SESUAI WAKTU
CUPLIK

Tanggal	Jam	Suhu paralax	Kelembaban paralax	suhu IE	Kelembaban IE
10/26/2016	15:04:01	25.65	57.04	26.65	56.16
10/26/2016	15:05:02	25.53	56.87	26.57	55.81
10/26/2016	15:05:59	25.45	56.55	26.47	55.45
10/31/2016	9:18:01	25.3	62.51	26.42	61.27
10/31/2016	9:19:02	25.32	62.51	26.47	61.04
11/2/2016	10:42:02	27.21	57.98	27.66	57.53
11/2/2016	10:43:04	27.04	57.47	27.56	56.42
11/2/2016	10:44:01	26.88	57.57	27.58	56.7
11/2/2016	13:42:30	28.68	66.43	29.44	65.37
11/2/2016	13:42:35	28.66	65.93	29.39	64.76
11/9/2016	12:25:53	25.57	57.8	25.27	55.93
11/9/2016	12:26:12	25.6	57.58	25.27	55.84
11/9/2016	12:26:16	25.54	57.65	25.33	55.76

Berdasarkan data diatas dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan pembacaan antara sensor dari parallax dengan sensor dari Inovative Electronic sebesar 1° untuk suhu dan 1% untuk kelembaban.

IV. KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem dapat merekam data suhu dan kelembaban dengan perbedaan pembacaan nilai pada kedua sensor. sistem dapat menyimpan data suhu dan kelembaban pada Kartu memori dengan format CSV yang sesuai dengan waktu pada RTC. Akan tetapi, RTC dapat menjadi tidak akurat apabila tidak digunakan atau tidak beri tegangan selang beberapa hari. Pengunduhan data file suhu dan kelembaban melalui web browser belum dapat dilakukan karena memerlukan arduino dengan spesifikasi yang lebih tinggi. Data suhu dan kelembaban dari kedua sensor dapat dilihat sewaktu-waktu pada browser di komputer melalui jaringan wifi esp8266.

- Evans, B. W. (2007). *Arduino Programming Book*. California: Creatives Commons.
- Faurizal, Boni.P.Lapanporo, & Arman, Y. (2014). Rancang Bangun Sistem Data Logger Alat Ukur Suhu, Kelembaban dan Intensitas Cahaya Yang Terintegrasi Berbasis Mikrokontroler ATmega328 Pada Rumah Kaca. *PRIMA FISIKA Vol 2*, 79-84.
- Gundale, A., & Kamble, P. (2014). Wireless Data Logger Using ZigBee. *IJSR Volume 3*.
- Kamadal, V., & Harihar, M. N. (2015). WI-FI Based Wireless Datalogger. *IJSR Volume 4*.
- Noveri, L. M., & Edy, E. (MARET 2012). Data Logger Sensor Suhu Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 dengan PC sebagai Tampilan. *JURNAL ILMIAH ELITE ELEKTRO, VOL 3, NO. 1.*, 37-42.
- Teli, S., & Mani.C. (2015). Smart Real Time Embedded Arduino Based Data Acquisition System. *IJRET Volume 4*.
- Wilcher, D. (2014). *Make: Basic Arduino Project*. Sabastopol, California: Maker Media.