

Implementasi Internet Of Things (Iot) Dalam Monitoring Suhu Dan Kelembaban Ruang Produksi Obat Non Steril Menggunakan Arduino Berbasis Web

Fujiama Diapoldo Silalahi¹⁾, Jarot Dian²⁾, Nuris Dwi Setiawan³⁾

¹Program Studi Sistem Komputer, Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang.
Jl. Majapahit 605, Semarang, Jawa Tengah.

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang.
Jl. Majapahit 605, Semarang, Jawa Tengah.

³Program Studi Teknik Elektronika, Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang.
Jl. Majapahit 605, Semarang, Jawa Tengah.

e-mail: ¹fujiamas@stekom.ac.id, ²jarot@stekom.ac.id, ³Setyawan_dw@stekom.ac.id

Abstrak

Teknologi informasi dapat meningkatkan kualitas pekerjaan di dalam industri. Salah satunya adalah tentang monitoring suhu dan kelembaban di ruang produksi obat non steril. Suhu dan kelembaban ini dipantau oleh department QA (Quality Assurance)/ Pemastian Mutu, yang digunakan untuk melihat apakah suhu dan kelembaban ruang produksi obat non steril terkondisi dengan baik. Dari permasalahan yang ada maka perlu adanya sistem cerdas yang dapat memonitoring suhu dan kelembaban secara tepat dan berkala. Salah satunya adalah penggunaan Internet of Things (IoT) terhadap Simulasi Suhu dan Kelembaban di Ruang Produksi Obat Non Steril Menggunakan Sensor Suhu (LM35) dan Sensor Kelembaban (DHT 22) Berbasis Arduino dan Web. Alat ini akan mendeteksi suhu dan kelembaban di setiap ruang produksi obat non steril secara berkala, jika suhu melebihi batas maksimal pada ruang produksi obat non steril maka kipas akan menyala mengeluarkan udara panas yang di dalam. Dari semua data yang telah terkumpul akan diproses oleh Microcontroller Arduino Uno R3 dan akan ditampilkan di website sebagai interfacenya, untuk pendeteksian dini di website tampil DC Fan yang berputar apabila suhu melebihi batas maksimal. Pengiriman data menggunakan ESP8266 sebagai modul wirelles.

Kata kunci— Arduino, Iot, Website

Abstract

Information technology can improve the quality of work in industry. One of them is about monitoring temperature and humidity in non-sterile drug production rooms. This temperature and humidity is monitored by the QA (Quality Assurance) department, which is used to see if the temperature and humidity of the non-sterile drug production room is well conditioned. From the existing problems, it is necessary to have an intelligent system that can monitor temperature and humidity appropriately and periodically. One of them is the use of the Internet of Things (IoT) for Simulation of Temperature and Humidity in a Non-Sterile Drug Production Room using a Temperature Sensor (LM35) and an Arduino and Web-Based Humidity Sensor (DHT 22). This tool will detect the temperature and humidity in each non-sterile drug production room periodically, if the temperature exceeds the maximum limit in the non-sterile drug production room, the fan will turn on releasing hot air inside. From all the data that has been collected, it will be processed by the Arduino Uno R3 microcontroller and will be displayed on the website as an interface, for early detection on the website, a DC Fan appears which rotates when the temperature exceeds the maximum limit. Data transmission uses ESP8266 as a wireless module.

Keywords— Arduino, Iot, Website.

1. PENDAHULUAN

Monitoring suhu jarak jauh sangat bermanfaat jika dilakukan pada daerah yang luas, daerah yang berbahaya atau untuk kecepatan pengambilan data karena hanya peralatan sensor dan sistem transmisi yang berada di lokasi. Akses jarak jauh dapat melalui media kabel, nirkabel atau serat optik baik secara point to point maupun jaringan[1]. *Internet of Things* adalah infrastruktur global untuk masyarakat informasi, memungkinkan layanan yang canggih, dengan menghubungkan objek (*things*) baik fisik maupun virtual berdasarkan teknologi pertukaran informasi saat ini dan perkembangannya serta teknologi komunikasi[2].

Produksi dalam industri farmasi harus mengikuti pedoman yang tertera dalam Cara Pembuatan Obat yang Baik (CPOB) sehingga menghasilkan produk obat yang senantiasa memenuhi persyaratan mutu yang telah ditetapkan sesuai dengan tujuan penggunaannya.

Produk farmasi menurut CPOB harus diolah dan disimpan pada suhu dan kelembaban tertentu untuk mencegah atau meminimalkan risiko degradasi obat yang tentu akan mengurangi kualitas obat. Jika suhu dan kelembaban tidak sesuai setpoint maka produksi tidak boleh berjalan[3].

Berdasarkan observasi awal dan pengamatan di PT. Ciubros Farma, pemantauan (*monitoring*) suhu dan kelembaban di ruang produksi obat non steril hanya dilakukan di ruang-ruang yang sering digunakan untuk produksi sehingga terdapat beberapa ruangan produksi non steril yang tidak terpantau suhu dan kelembabannya setiap hari. Staff QA (*Quality Assurance*) mengalami kendala di saat melakukan monitoring setiap harinya, karena lokasi ruangan non steril berada jauh sehingga pemantauan suhu ruangan tidak bisa dilakukan secara real time.

Monitoring suhu jarak jauh sangat bermanfaat jika dilakukan pada daerah yang luas, daerah yang berbahaya atau untuk kecepatan pengambilan data karena hanya peralatan sensor dan sistem transmisi yang berada di lokasi. Akses jarak jauh dapat melalui kabel, nirkabel atau serat optik baik secara point to point maupun jaringan[4]. Proses monitoring suhu merupakan hal yang sangat penting untuk dilakukan khususnya dalam dunia industri. Dengan monitoring suhu, diperoleh data suhu yang dapat digunakan untuk melakukan *quality control* dan analisa pemecahan masalah ketika terjadi suatu kendala[5].

Internet of Things (IoT) merupakan suatu jaringan yang menghubungkan berbagai objek yang memiliki identitas pengenalan serta alamat IP, sehingga dapat saling berkomunikasi dan bertukar informasi mengenai dirinya maupun lingkungan yang diinderanya. Objek-objek dalam IoT dapat menggunakan maupun menghasilkan layanan-layanan dan saling bekerjasama untuk mencapai suatu tujuan bersama.

Dengan kemampuannya ini, IoT telah menggeser definisi internet sebagai komputasi dimana saja kapan saja bagaimana saja, menjadi apa saja siapa saja dan layanan apa saja[6].

Ruang produksi obat adalah ruang/area untuk pembuatan obat. Pembuatan obat haruslah mengikuti CPOB (Cara Pembuatan Obat yang Baik) untuk menjamin obat yang dibuat secara konsisten memenuhi persyaratan yang ditetapkan dan sesuai dengan tujuan penggunaannya. Area produksi hendaklah diventilasi secara efektif dengan menggunakan sistem pengendali udara termasuk filter udara dengan tingkat efisiensi yang dapat mencegah pencemaran dan pencemaran silang, pengendali suhu dan, bila perlu, pengendali kelembaban udara sesuai kebutuhan produk yang diproses dan kegiatan yang dilakukan di dalam ruangan dan dampaknya terhadap lingkungan luar pabrik.

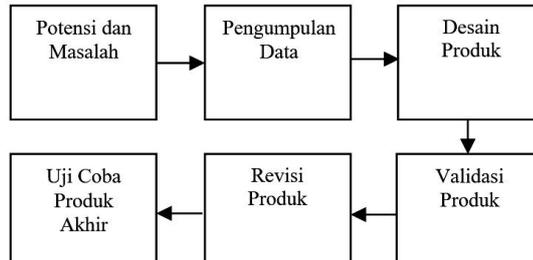
Area produksi hendaklah dipantau secara teratur baik selama ada maupun tidak ada kegiatan produksi untuk memastikan pemenuhan terhadap spesifikasi yang dirancang sebelumnya[7].

Berdasarkan dari permasalahan tersebut maka diperlukan sebuah Sistem *Internet Of Things* untuk melakukan monitoring kelembaban suhu ruangan non steril agar produksi obat PT. Ciubros Farma sesuai dengan CPOB (Cara Pembuatan Obat yang Baik).

2. METODE PENELITIAN

2.1. Desain Penelitian

Metode penelitian dan pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Metode Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Developmnet* (R&D). Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut[8].



Gambar 1. Struktur Prosedur Pengembangan R&D

2.2. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini penulis melakukan penelitian di PT. Ciubros Farma Kota Semarang pada bagian area produksi yang berkaitan dengan pemantauan lingkungan, khususnya untuk ruangan produksi obat non steril.

1. Potensi dan Masalah

Permasalahan pokok yang dicari solusinya adalah agar kegiatan pemantauan suhu dan kelembaban dapat dilakukan setiap hari oleh staff QA, semua ruang produksi terpantau suhu dan kelembabannya, data sesuai lapangan, tidak perlu masuk ke dalam ruang produksi untuk melakukan pengamatan terhadap suhu dan kelembaban, dan ada aksi apabila suhu melebihi batas yang sudah ditentukan yaitu 20-27°C.

2. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data disini penulis melakukan wawancara, mengumpulkan informasi dan observasi studi.

3. Desain Produk

Desain produk menggunakan sensor LM35, DHT22, Esp 8266 (ESP-01), Sketch, PHP, dan database MySQL, system menggunakan IoT (*Internet of Thing*) terhadap suhu dan kelembaban, berbasis Arduino Uno R3.

4. Validasi Produk

Validasi produk merupakan salah satu proses pengembangan yang dilakukan guna mengetahui tingkat keefektifan produk baru tersebut. Uji validitas bertujuan untuk meminta penilaian dari pakar atau tenaga ahli.

5. Revisi Produk

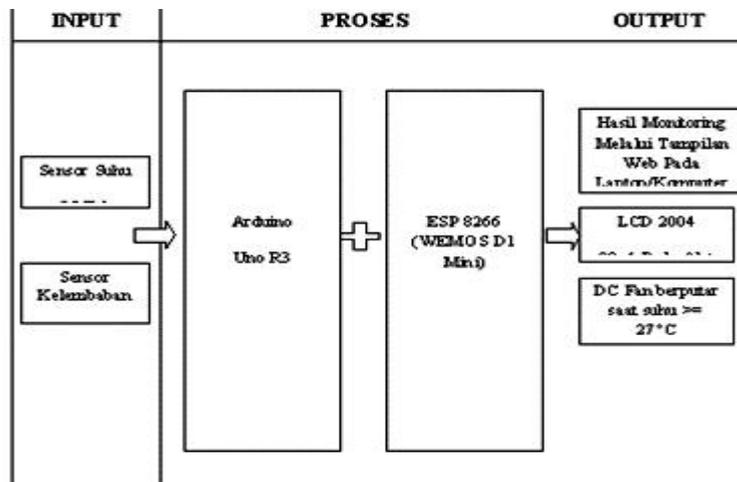
Dalam tahap ini seorang pakar melakukan validasi dari produk yang dihasilkan. Jika tidak sesuai dengan tujuan awal maka peneliti akan melakukan perbaikan atau merevisi sesuai yang diminta oleh pakar.

6. Uji Coba Produk

Data dari hasil uji coba system *Internet of Things*(IoT) monitoring suhu dan kelembaban tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui apakah model tersebut sudah layak digunakan atau belum. Apabila model evaluasi beserta instrument ternyata belum memenuhi persyaratan fit model kemudian direvisi dan diuji coba lagi. Uji coba dan revisi ini dilakukan berulang-ulang sampai diperoleh prototype akhir yang memenuhi syarat.

2.3. Blok Diagram Rangkaian Sistem

Sistem *Internet Of Things* dalam Prototype Monitoring Kelembaban suhu ruangan produksi obat non steril terdiri dari input, proses dan output, seperti pada gambar diagram di bawah ini :

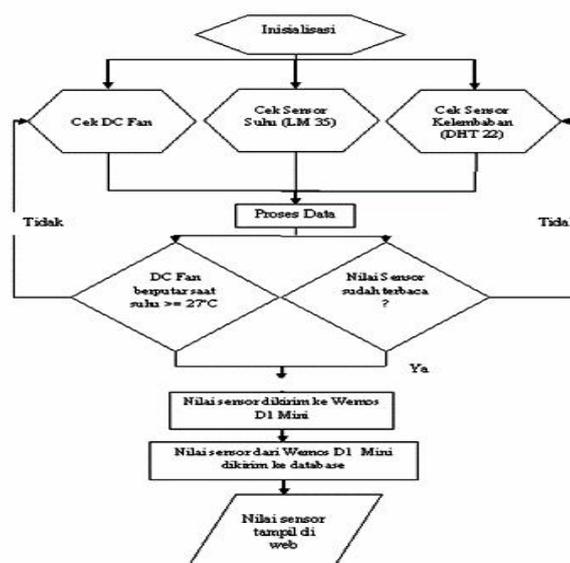


Gambar 2. Blok Diagram Rangkaian

Dari sisi masukan (input) terdiri dari Sensor Suhu LM35, Sensor Kelembaban DHT22. Kontroler yang digunakan adalah Arduino Uno R3 dan ESP 8266 (ESP-01). Sedangkan dari sisi keluaran (output) terdapat tampilan web, LCD 2004 20x4 dan DC Fan berputar apabila suhu $\geq 27^{\circ}\text{C}$. Tampilan web berfungsi untuk sistem monitoring, LCD 2004 20x4 untuk tampilan di alat sistem internet of things dan DC Fan sebagai pendingin ruang.

2.4 Flowchart Sistem

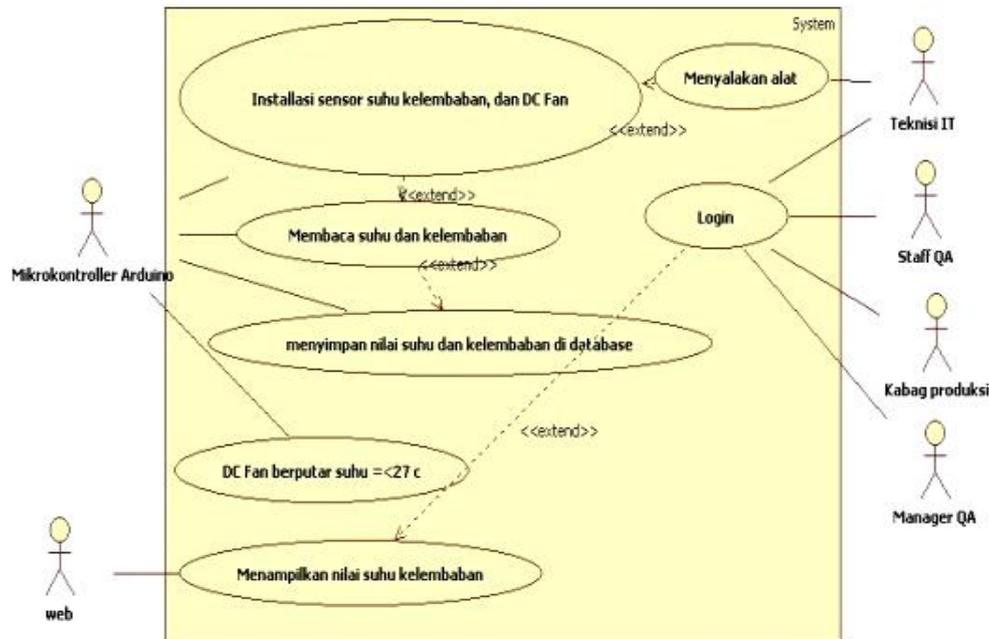
Flowchart adalah gambaran dalam bentuk diagram alir dari algoritma dalam suatu program yang menyatakan arah alur program dalam menyelesaikan suatu masalah. Berikut Flowchart dari Implementasi *Internet of Things* (IoT) Terhadap Simulasi Suhu dan Kelembaban di Ruang Produksi Obat Non Steril Menggunakan Sensor Suhu (LM 35) dan Sensor Kelembaban (DHT 22) Berbasis Arduino dan Web :



Gambar 3. Flowchart Internet of Things Monitoring Ruangan.

2.5. Use case Diagram

Use case Diagram akan menjelaskan bagaimana sistem berjalan dimulai dari Teknisi IT menyalakan alat kemudian alat menyala, mikrokontroler arduino melakukan proses instalasi sensor suhu, kelembaban, dan DC Fan kemudian sensor suhu dan kelembaban melakukan proses pembacaan, nilai suhu dan kelembaban tersimpan di dalam database dan DC Fan berputar apabila suhu ≥ 27 c. Teknisi IT, Staff QA, Manager QA, Kabag produksi melakukan login. Web menampilkan nilai suhu dan kelembaban seperti gambar berikut :



Gambar 4. Use case Diagram Monitoring suhu dan kelembaban

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Berdasarkan *Research and Development* (R&D) maka hasil penelitian ini dapat dikembangkan menjadi suatu penemuan yang baru yang akan digunakan secara nyata. Rancangan produk yang dibuat oleh penulis tergolong dalam rangkaian Mekatronika (Mekanik dan Elektronika). Mekanik terdiri dari kayu triplek dan desain akrilik. Elektronik terdiri dari sensor LM35, sensor DHT 22, ESP8266, DC Fan, Relay, modul Arduino Uno R3. Dikembangkan pada sebuah sistem pemrograman web (php), dengan MySQL sebagai database nya.



Gambar 5. Tampilan LCD Ruang 1



Gambar 6. Tampilan LCD Ruang 2



Gambar 7. Tampilan LCD Ruang 3



Gambar 7. Tampilan LCD Ruang 4

Tabel. 1 Pengukuran Sensor LM35

Ruang	Sensor LM35	Termometer	Error
Ruangan 1	27°	27°	0
Ruangan 2	28°	27°	3,70%
Ruangan 3	28°	27°	3,70%
Ruangan 4	28°	27°	3,70%
Rata-rata			2,77%

Tabel 1 Dari hasil presentase error dari setiap ruangan

Dari tabel diatas didapat rata-rata kesalahan pembacaan suhu LM35 yaitu 2,77 %.dapat

4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan uji coba validasi pakar dan user, maka menghasilkan nilai 40 yang artinya sistem ini Sangat Valid, yang perbandingannya terletak pada Sistem lama PT. Ciubros Farma dimana staff selalu memantau suhu dan kelembaban dengan berkeliling di setiap ruangan, sedangkan pada sistem baru cukup melihat dari website yang tersambung dengan sistem *Internet of Things* Suhu dan Kelembaban.

5. SARAN

Dari implementasi Internet of Things yang telah dirancang masih terdapat kekurangan-kekurangan di dalamnya, maka bisa dikembangkan dengan cara menambahkan aplikasi yang mendukung untuk handphone Android/iPhone. Karena internet yang ada masih belum stabil disarankan agar alat dapat mendeteksi SSID (*Hotspot*) lain yang kan berganti otomatis apabila internet tidak bisa tersambung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua LLPM Universitas Sains dan Teknologi Komputer semarang karena telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian monitoring kelembaban suhu ruangan produksi obat non steril di PT. Ciubros Farma.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pingki, Huda Ubaya, Kemahyanto Exhaudi, “*Monitoring Temperatur dan Kelembaban Ruang Server Berbasis Web Telegram*”, Vol 12 No 2 : Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Palembang, Indonesia, 2020.
- [2] Dodi Hidayat, Ika Sari, “*Monitoring Suhu Dan Kelembaban Berbasis Internet Of Things (Iot)*”, Vol. 4 No. 1 : Jurnal Teknologi dan Ilmu Komputer Prima, Medan, Indonesia, 2021.
- [3] Muhammad Al Makky, Rahmat Yasirandi, “*Perancangan Model Service Oriented Architecture (Soa) Pada Proses Produksi Obat Berdasarkan Cara Pembuatan Obat Yang Baik (Cpob)*”, Vol. 4, No. 1, JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer), Ternate, Indonesia, 2021.
- [4] Titi Andriani, “*Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Multi Ruangan Menggunakan Teknologi Wireless Sensor Network*”, Vol 8 No 2 ; JURNAL ILMIAH KAJIAN TEORI DAN APLIKASI ELEKTRO, Mataram, Indonesia, 2021.
- [5] Muhammad Reza, Andik Bintoro, Raihan Putri, “*Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban pada Penyimpanan Gabah untuk Menjaga Kualitas Beras Berbasis Internet of Things (IoT)*”, Vol 10, No 1, Jurnal Energi Elektrik, Loksumawe, Indonesia, 2021.
- [6] Fahri Satriya, Mardiono, Reza Diharja, “*Rancang Bangun Alat Monitoring Suhu Tubuh Untuk Pasien Demam Berdarah Menggunakan Smartphone Berbasis Internet Of Things*” Vol.2 No.2 ; Jurnal Bumigora Information Technology (BITe), Mataram, Indonesia, 2020.
- [7] Alif Ulfa Afifah , Dradjad Irianto, “*Perancangan Standar Integrasi Sistem Jaminan Halal Dan Cara Pembuatan Obat Yang Baik*, VOL 9 NO 1 ; Journal of Industrial & Quality Engineering, Bandung, Indonesia, 2021.
- [8] Ana Andriani, Ine Kusuma Aryani, Tri Yuliansyah Bintaro, “*Pelatihan Penelitian Research And Development Bagi Guru Sd Negeri 1 Arcawinangun Banyumas*, Vol 2, No 2 : Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat, Riau, Indonesia, 2021.