

**RANCANG BANGUN APLIKASI PEMANTAUKADAR ASAP  
BERBASIS *WIRELESS SENSOR NETWORK*  
DI LINGKUNGAN *INDOOR***

**PUBLIKASI ILMIAH**



**Oleh :**

**DANY IRAWAN**

**NPM. 12111100047**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PGRI YOGYAKARTA**

**2017**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

RANCANG BANGUN APLIKASI PEMANTAU KADAR ASAP  
BERBASIS *WIRELESS SENSOR NETWORK*  
DI LINGKUNGAN *INDOOR*

SKRIPSI



Yogyakarta , Oktober 2017

Pembimbing I

Marti Widya Sark S.T., M.Eng  
NIS. 19790327 201201 2 009

Pembimbing II

Ahmad Riyadi, S.Si, M.Kom  
NIS. 19690214 199812 1 006

## **RANCANG BANGUN APLIKASI PEMANTAU KADAR ASAP BERBASIS WIRELESS SENSOR NETWORK DI LINGKUNGAN INDOOR**

<sup>1)</sup>Dany Irawan, <sup>2)</sup>Marti Widya Sari,  
<sup>3)</sup>Ahmad Riyadi,

Program Studi Teknik Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta

Email : Danyirawan32@gmail.com

### **ABSTRAK**

Kualitas udara dalam ruangan (*Indoor Air Quality*) merupakan masalah yang perlu mendapat perhatian karena akan berpengaruh terhadap kesehatan manusia. Sehingga diperlukan sebuah sistem monitoring kadar asap untuk mengetahui kadar asap yang terdapat di dalam ruangan. Tingkat polusi udara diukur dengan sensor MQ-2 yang berfungsi untuk mendeteksi kadar asap dan sebuah aplikasi berbasis desktop sebagai penampil informasi. Penelitian ini bertujuan untuk membangun aplikasi pemantau kadar asap berbasis *wireless sensor network* di lingkungan *indoor*.

Metode pengumpulan data dengan menggunakan metode studi pustaka, browsing internet, dan observasi. Aplikasi pemantau kadar asap dibangun dengan bahasa pemrograman PHP, database MySQL, dan Arduino software (IDE). Tahap pengembangan aplikasi meliputi analisis, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian.

Aplikasi pemantau kadar asap yang dibuat dapat menampilkan hasil data monitoring melalui browser di website pemantau kadar asap. Sehingga pengguna dapat mengetahui data hasil pengukuran dari suatu kadar asap yang ada di sekitar lingkungan yang dipantau atau monitoring dengan rangkaian alat sensor asap. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa aplikasi ini layak dan dapat digunakan sebagai alat untuk memantau kadar asap di dalam ruangan.

**Kata kunci:** Asap, Arduino UNO, Sensor MQ-2

## **DESIGN APPLICATION OF SMOKE CONDITIONS BASED ON WIRELESS SENSOR NETWORK IN INDOOR ENVIRONMENT**

<sup>1)</sup>Dany Irawan, <sup>2)</sup>Marti Widya Sari,  
<sup>3)</sup>Ahmad Riyadi,

Program Studi Teknik Informatika, Universitas PGRI Yogyakarta

Email : Danyirawan32@gmail.com

### ***ABSTRACT***

Indoor Air Quality is a problem that needs attention because it will affect human health. So, it needed a monitoring system of smoke level to know the smoke level contained in the room. Air pollution levels are measured with MQ-2 sensors that serve to detect smoke levels and a desktop-based app as information viewer. This research aims to build a monitoring application of smoke based on wireless sensor network in indoor environment.

Methodsofdatacollectionusedliterature, internet browsing,and observation. Application of smoke conditionswas built with PHP programming language, Database MySQL, and Arduino Software. Application development stages included analysis, designing the system, implementation, and testing.

The application of smoke levels monitor created could display the results of monitoring data through the browser on the smoke monitor website. So the user was able to know the measurement data from a smoke level that is around the environment that was monitored or monitoring with a series of smoke sensor equipment. The test results indicated that application was feasible and could be used as a tool to to monitor indoor smoke levels.

**Keywords:** Smoke, Arduino UNO, MQ-2 Sensor

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Baik buruknya kualitas udara dipengaruhi oleh aktivitas manusia contohnya merokok dan pembakaran sampah dalam ruangan. Kualitas udara dalam ruangan (*Indoor Air Quality*) merupakan masalah yang perlu mendapat perhatian karena akan berpengaruh terhadap kesehatan manusia. Sebagian besar dari kegiatan individu tinggal di dalam ruangan (*indoor*). Sebagian besar seperti anak, bayi, orang tua, pekerja kantoran, mahasiswa, anak sekolah, dan lain - lain, waktu tinggal di dalam ruangan lebih banyak. Bahan polutan di dalam rumah, tempat kerja, maupun dalam gedung yang merupakan tempat-tempat umum, kadarnya berbeda dengan bahan polutan di luar ruangan. Peningkatan kadar bahan polutan di dalam ruangan selain dapat berasal dari polutan luar ruangan, dapat pula berasal dari sumber polutan di dalam ruangan, seperti asap rokok, asap yang berasal dari dapur atau pemakaian obat anti nyamuk.

Monitoring kualitas udara sangat penting untuk pendeteksian polutan yang dapat merusak lingkungan hidup dan membahayakan kesehatan makhluk hidup. Oleh karena itu perlunya monitoring data gas polutan, untuk mencegah semakin luasnya pencemaran udara. Dengan berkembangnya teknologi dan informasi yang ada sekarang telah membawa manusia menuju suatu sensor (alat deteksi) generasi baru yang murah dan akurat.

Untuk melakukan pengukuran kadar asap diperlukan data dan informasi baik dari pengukuran di lapangan maupun hasil analisis di laboratorium. Salah satu sistem kontrol dan monitoring yang saat ini sedang dikembangkan adalah *Wireless Sensor Network* (WSN). WSN ini terdiri dari node yang bersifat individu yang dapat berinteraksi dengan lingkungannya dengan cara *sensing*, *controlling* dan *communication* terhadap parameter-parameter fisiknya.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dalam penelitian ini penulis akan menyusun dan membuat sebuah aplikasi pemantau kadar asap dengan judul “**RANCANG BANGUN APLIKASI PEMANTAU KADAR ASAP BERBASIS**

**WIRELESS SENSOR NETWORKDI LINGKUNGAN INDOOR”**. Diharapkan aplikasi ini dapat digunakan sebagai alat untuk memantau kualitas udara khususnya kandungan kadar asap yang ada.

### **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada maka dapat dirumuskan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Kurangnya perhatian masyarakat terhadap kualitas udara yang dihirup.
2. Perkembangan teknologi yang semakin pesat mengakibatkan banyaknya peningkatan polusi terutama kadar asap yang mencemari kualitas udara.
3. Pemantauan kadar asap masih banyak yang menggunakan metode manual.
4. Sistem monitoring yang ada sebelumnya sebagian besar hanya fokus pada lingkungan (*outdoor*) saja.
5. Sebagian besar individu melakukan kegiatan di dalam ruangan.

### **C. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian pada latar belakang dan identifikasi masalah dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana rancang bangun aplikasi pemantau kadar asap berbasis *Wireless Sensor Network* di lingkungan indoor?
2. Bagaimana uji kelayakan aplikasi pemantau kadar asap berbasis *Wireless Sensor Network* lingkungan indoor?

### **D. Batasan Masalah**

Agar pembahasan dan penulisan laporan dapat dilakukan secara terarah dan mencapai sasaran, maka penulis membatasi masalah antara lain :

1. Alat sensor yang digunakan adalah sensor gas MQ2.
2. Perilaku dari system hanya memberikan informasi mutu udara dan memberikan peringatan nilai, jika kadar asap melampaui ambang batas.
3. Alat menggunakan Arduino Uno sebagai pusat olahan data.
4. Module WiFi ESP 8266 sebagai pengirim hasil olahan data menuju website.

5. Perangkat lunak yang digunakan untuk menampilkan hasil monitoring kadar asap adalah melalui website.
6. Sasaran penggunaan alat ini adalah di dalam ruangan tertutup seperti ruangan kuliah, kamar, ruang perkantoran serta ruangan tertutup lainnya.
7. Alat ini hanya mendeteksi keberadaan asap dan memberi informasi kadar asap melalui website.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Merancang suatu aplikasi pemantau kadar asap berbasis *Wireless Sensor Network* lingkungan indoor.
2. Menguji kelayakan aplikasi pemantau kadar asap berbasis *Wireless Sensor Network* lingkungan indoor.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat memberikan beberapa manfaat bagi pihak yang terkait, di antaranya:

1. Dapat memberikan informasi bahwa pemantauan kadar asap dapat dibuat secara kompleks dan mudah dalam penggunaannya.
2. Sebagai bahan masukan dan pertimbangan bagi mahasiswa angkatan selanjutnya dalam menyusun tugas akhir.
3. Memperkenalkan Arduino sebagai controller serbaguna dan dapat dimanfaatkan untuk mengontrol berbagai sensor.
4. Dapat diterapkan pada sistem yang nyata dan dapat dijadikan sebagai indikator dan acuan sebagai pengambilan tindakan antisipasi secara dini dan agar dapat mengurangi dampak pencemaran udara lingkungan.

#### **G. Tinjauan Pustaka**

Sebagai bahan pertimbangan dan untuk memperkaya literatur dalam penelitian ini, maka penulis menuangkan beberapa penelitian terdahulu yang pernah diteliti sebagai acuan dalam analisis penelitian ini.

Lesmana, Rizky Nelar dan Rahayu, Yunita (2016) merancang Instrument pemantau kualitas udara ruangan dibangun dengan menggunakan sensor MQ7 sebagai pengukur besaran karbon monoksida (CO), sensor GP2Y1010AUOF sebagai pengukur besaran *Dust* atau *particulate matter* (PM10) dan sensor MQ131 sebagai pengukur besaran gas O<sub>3</sub>. Arduino Mega2560 berperan sebagai *Master Control Unit*(MCU) yang mengelola data sinyal Analog hasil pembacaan sensor menjadi data digital yaitu kualitas udara sesuai standaryang digunakan, dan MCU juga akan menampilkan data kualitas udara ruangan pada layar LCD nokia 5110 84x48.

Utomo (2016) membuat simulasi sistem pendeteksi polusi ruangan menggunakan sensor asapdengan pemberitahuan melalui SMS (*Short Message Service*) dan alarm berbasis Arduino. Berdasarkan hasil perancangan dan analisa sistem, maka kesimpulannya adalah Modem SIM900 yang dirancang berfungsi melakukan komunikasi pengiriman dan penerimaan SMS pada user berupa informasi dari hasil sensor menggunakan protocol AT Command pada jaringan GSM.

Azhari (2014) membuat perancangan sistem monitoring kualitas udara dalam ruangan dengan komunikasi TCP/IP berbasis mikrokontroler ATMEGA16. Berdasarkan hasil analisa, perancangan dan implementasi yang telah dilakukan, maka kesimpulan yang didapat adalah sistem monitoring kualitas udara ini dapat mengidentifikasi suhu ruangan dan kadar udara berbahaya (seperti kadar karbon monoksida) yang berada dalam ruangan, kemudian memberikan indikasi dan informasi kepada pengguna. Melalui sistem monitoring kualitas udara dalam ruangan ini, kita dapat melihat informasi tentang kualitas udara dan suhu yang berada dalam ruangan dengan melihat informasi pada LCD dan komputer

## **METODE PENELITIAN**

### **A. Objek Penelitian**

Sesuai dengan judul yang akandisusun oleh penulis yaitu mengenai aplikasi pemantau kadar asap, maka pada penelitian ini akan merancang sebuah *hardware* dan *software* untuk menampilkan data hasil pengukuran dari suatu kadar asap yang ada di

sekitar lingkungan prototipe box yang dipantau atau monitoring dengan alat ini. *Hardware* akan menggunakan perangkat mikrokontroler Arduino Uno dan sensor MQ-2. Kemudian untuk menampilkan hasil data monitoring melalui browser di website pemantau kadar asap.

## **B. Bahan Penelitian**

Bahan penelitian dalam penelitian ini adalah.

1. Buku-buku tentang rancang bangun aplikasi pemantau kadar udara berbasis *Wireless Sensor Network*.
2. Buku-buku tentang pembuatan aplikasi pemantau kadar udara berbasis *Wireless Sensor Network* menggunakan perangkat mikrokontroler Arduino Uno dan sensor MQ-2.

## **C. Alat-Alat Penelitian**

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua bagian yang mendukung sebelum membuat aplikasi. Spesifikasi perangkat keras minimum yang dibutuhkan untuk menjalankan aplikasi ini adalah satu unit komputer dengan spesifikasi AMD Dual-Core Processor 1,60 Ghz, Memory dengan RAM 2,00 GB, dan Harddisk, Keyboard dan Mouse, Modem, Sensor Asap MQ2, Arduino UNO, Module WiFi ESP8266, Resistor, Kotak ruangan yang terbuat dari bahan plastik dengan dimensi box 35cm x 24cm x 23cm, Kotak alat untuk merangkai alat sensor asap dengan dimensi alat 14,5cm x 4,5cm x 10cm.

Sedangkan perangkat lunak yang digunakan minimum yang harus diinstal ke dalam sistem komputer adalah Program Windows 7, Bahasa pemrograman PHP dan *Database* MySQL, dan Arduino Software (IDE).

## **D. Metode Pengumpulan Data**

### **1. Studi Pustaka**

Metode kepustakaan adalah cara untuk memperoleh data dengan mempelajari buku, jurnal, makalah, atau tulisan ilmiah yang diperoleh dari media cetak. Sebagai bahan pertimbangan dan acuan pengembangan sistem informasi, Penulis mempelajari jurnal dan laporan penelitian terdahulu yang sesuai dengan penelitian yang dilakukan.

## 2. Browsing Internet

Salah satu metode pengumpulan data yang dilakukan adalah browsing internet. Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan untuk menyusun proposal atau skripsi yang didapat dari internet.

## 3. Observasi

Metode observasi adalah metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung atau peninjauan secara cermat dan langsung di lapangan atau lokasi penelitian. Dalam hal ini, peneliti dengan berpedoman kepada desain penelitiannya perlu mengunjungi lokasi penelitian untuk mengamati langsung berbagai hal atau kondisi yang ada di lapangan.

## E. Perancangan Sistem

### 1. Flowchart

*Flowchart* atau diagram alir menunjukkan aliran proses dalam sistem. Rancangan *flowchart* dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini :



Gambar 1 *Flowchart* Sistem

*Flowchart* di atas menggambarkan proses sistem yang dimulai dengan menghidupkan perangkat alat agar sensor bekerja, kemudian sensor akan mengirimkan data ke Arduino Uno lalu dikirim oleh module WiFi ESP8266 pada Web pemantau kadar asap. Data yang sudah tersimpan di Web Pemantau kadar asap akan di tampilkan melalui *Personal Computer*(PC).

## 2. Rancangan Tampilan Sistem

Tampilan monitor ini digunakan sebagai *human interface* untuk memudahkan user dalam memantau kadar asap di lingkungan sekitar. Rancangan Tampilan Visual pada monitor akan di tampilkan pada gambar 2 berikut ini:

WAKTU	KADAR ASAP (ppm)
datetime	x [50]
datetime	x [50]
datetime	x [50]

Gambar 2 Rancangan Tampilan Visual pada Monitor

## IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN

### A. Implementasi

Implementasi ini akan menjelaskan detail tentang aplikasi pemantau kadar asap berbasis *Wireless Sensor Network* di lingkungan *indoor*. Perangkat lunak yang dibangun disesuaikan dengan prosedur dan proses yang ada pada sistem yang sudah dirancang sehingga aplikasi ini diharapkan dapat berguna untuk mendeteksi keberadaan asap dan memberi informasi kadar asap melalui website. Aplikasi yang dikembangkan dapat dijalankan dengan menggunakan perangkat lunak sistem operasi

Windows. Perangkat keras yang digunakan yaitu Sensor Asap MQ2, Arduino UNO, dan Module WiFi ESP8266.

### 1. Implementasi Hardware



Gambar 3 *Prototype Box* Alat

Penjelasan mengenai detail alat yang digunakan dapat dilihat pada uraian di bawah ini:

#### a. Sensor Asap MQ2

Sensor MQ-2 berfungsi untuk mengetahui keberadaan gas karbon monoksida, dimana sensor ini yang dipakai untuk memantau kadar asap dalam penelitian ini.



Gambar 4 Sensor MQ-2

#### b. Arduino Uno

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroler yang menggunakan ATmega328. Arduino berfungsi sebagai pusat kendali dari seluruh sistem yang ada.



Gambar 5 Arduino UNO

### **b. Module WiFi ESP 8266**

Module Wifi ESP8266 merupakan modul wifi yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler Arduino UNO agar dapat terhubung langsung dengan wifi dan membuat koneksi TCP/IP.



Gambar 6 Module Wifi ESP8266

## **2. Implementasi Software**

Implementasi software merupakan penerapan *source code* ke dalam aplikasi. Berikut adalah tampilan aplikasi pemantau kadar asap berbasis *WirelessSensor Network* di lingkungan *indoor*. Tampilan monitor ini digunakan sebagai *human interface* untuk memudahkan user dalam memantau kadar asap di lingkungan sekitar.



Gambar 7 Tampilan aplikasi pemantau kadar asap

## B. Pembahasan

### 1. Kelebihan

- Rangkaian alat sensor asap yang dibuat terdiri dari sensor MQ-2, Mikrokontroler Arduino UNO dan Module Wifi ESP 8266 dapat digunakan untuk mendeteksi adanya asap di dalam ruangan.
- Aplikasi dapat memberikan informasi hasil monitoring kadar asap melalui website.
- Kadar asap dapat tampil pada monitor sebagai *human interface* sehingga mudah untuk memonitor, dapat dilihat kapanpun dan dimanapun melalui website.

### 2. Kekurangan

Aplikasi pemantau kadar asap berbasis *Wireless Sensor Network* di lingkungan *indoor* belum dapat melakukan pembersihan ruangan secara otomatis.

## PENUTUP

### A. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengujian dan analisa program, maka diperoleh kesimpulan bahwa Arduino UNO dapat diimplementasikan untuk mendeteksi kadar asap, yaitu

dengan menambahkan piranti sensor Asap MQ-2. Asap yang terdeteksi oleh sensor MQ-2 akan menjadi sinyal tegangan yang kemudian dikonversikan dari tegangan analog menjadi sinyal digital, sinyal digital tersebut kemudian akan diolah oleh Arduino menjadi satuan kadar asap yaitu ppm (*part per milion*). Hasil tersebut kemudian dikirim secara serial ke aplikasi yang telah dibuat menggunakan modul wifiESP8266 secara terupdate dalam tempo waktu tertentu. Data yang dikirim arduino dapat ditampilkan di website pemantau kadar asap yang telah dibuat. Hasil pengujian aplikasi pemantau kadar asap berbasis *Wireless Sensor Network* di lingkungan *indoor* menunjukkan sistem dapat berjalan dengan baik. Hal ini dapat dibuktikan dengan nilai terbanyak hasil uji coba yang dilakukan yaitu uji coba tampilan aplikasi 73% menjawab menarik, kemudahan menjalankan aplikasi 57% menjawab mudah, kinerja aplikasi 70% menjawab sangat baik, keakuratan hasil yang ditampilkan 63% menjawab sangat akurat, dan manfaat program 56% menjawab bermanfaat.

## **B. Saran**

Penelitian yang dilakukan oleh penulis ini tentunya tidak lepas dari kekurangan dan kelemahan. Oleh karena itu, untuk pengembangan sistem lebih lanjut ditambahkan alat pembersih asap agar ketika terdeteksi adanya asap yang berlebihan dapat dilakukan pembersihan asap di dalam ruangan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Aditama, T.Y. 2002. *Kesehatan dan Keselamatan Kerja*. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Azhari. 2014. *Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Udara dalam Ruangan dengan Komunikasi Tcp/Ip berbasis Mikrokontroler Atmega16*. STMIK LPKIA
- Idham, M. 2003. *Majalah Hiperkes dan Kesehatan Kerja*. Volume XXXVI No.1. Jakarta. Published.
- Lesmana, Risky Nelar & Rahayu, Yunita. 2016. *Membangun Sistem Pemantau Kualitas Udara Dalam Ruangan Dengan Mengaplikasikan Sensor CO, O3, PM10 Berbasis LabVIEW*. Jom FTEKNIK Volume 3 NO.2 Oktober 2016
- Mukono, H.J. 2003. *Pencemaran Udara dan Pengaruhnya terhadap Gangguan Saluran Pernafasan*. Airlangga University Press. Surabaya

- Nugroho, Bunafit. 2008. *Aplikasi Pemograman Web Dinamis dengan PHP dan MYSQL*. Gava Media: Yogyakarta.
- Pratama, A.N.W. 2010. *CodeIgniter: Cara Membangun Aplikasi PHP*. Jakarta : Media Kita.
- Utomo, BTW dan Saputra, DS. 2016. *Simulasi Sistem Pendeteksi Polusi Ruangan Menggunakan Sensor Asap Dengan Pemberitahuan Melalui SMS ( Short Message Service ) Dan Alarm Berbasis Arduino*. Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasia ASIA (JITIKA) Vol.10, No.1, Februari 2016 ISSN: 0852-730X.
- Wardhana, Wisnu Arya. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan (Edisi Revisi)*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- PERATURAN MENTERI KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 1077/MENKES/PER/V/2011 TENTANG PEDOMAN PENYEHATAN UDARA DALAM RUANG RUMAH