

Penerbit: STEKOM Press

Jurnal ELKOM diterbitkan oleh Sekolah Tinggi Elektronika dan Komputer (STEKOM). Jurnal ELKOM sebagai sarana komunikasi dan penyebarluasan hasil penelitian, pemikiran serta pengabdian pada masyarakat

ISSN 1907-0012



Perancangan Aplikasi Android Untuk Media Pembelajaran Budidaya Tanaman Secara Hidroponik Dengan Metode Demon-Disco Learning Daniel Novianto	1-8
Rancangan Bangun Alat Musik Piano, Harpa, Marching Bell Digital Berbasis Arduino Menggunakan Cahaya Laser Dan LDR Dendy Kumiawan	9-19
Rancangan Bangun Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Pada Sungai Tuntang Kedungjati Berbasis Arduino Menggunakan Teknologi IOT Ihsan Hidayat Ardi	20-30
Alat Pendeteksi Gas Amoniak Pada Kamar Mandi Berbasis Arduino( Studi Kasus Dihotel Wisma Menorah Sampangan Semarang) Achmad Abdul Charis	31-37
Rancang Bangun Alat Penyotiran Barang Otomatis Berbasis Arduino Pada PT Wahana Prestasi Logistik Semarang Yan Ilmas Puimera	38-44



**STEKOM**  
Sekolah Tinggi Elektronika dan Komputer  
**SEMARANG**

# ELKOM

JURNAL ELEKTRONIKA DAN KOMPUTER

**Penanggung Jawab :**

Ketua Sekolah Tinggi Elektronika & Komputer

**Pemimpin Redaksi :**

Sulartopo, S.Pd, M.Kom

**Penyunting Pelaksana :**

Dr. Ir. Drs. R. Hadi Prayitno, S.E, M.Pd

Dr. Ir. Agus Wibowo, M.Kom, M.Si, M.M

Sarwo Nugroho, S.Kom, M.Kom

**Sekretaris Penyunting:**

Ir. Paulus Hartanto, M.Kom

Mars Caroline Wibowo, S.T, MT. Tech

**Sekretariat :**

Dr. Unang Achlison, S.T, M.Kom

Djoko Soerjanto, S.E, M.Kom

Muhammad Sidik, S.Kom, M.Kom

**Desain Grafis :**

Setiyo Adi Nugroho, S.E, S.Kom

**Alamat Redaksi :**

Pusat Penelitian - Sekolah Tinggi Elektronika & Komputer (STEKOM) Jl.

Majapahit No. 605 Semarang Telp. 024-6710144 E-Mail :

[elkom@stekom.ac.id](mailto:elkom@stekom.ac.id)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa dengan terbitnya Jurnal elektronika dan computer (ELKOM) Edisi Desember 2018, Volume 11 Nomor 1 Tahun 2018 dengan artikel-artikel yang selalu mengikuti perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam bidang elektronika dan computer. Semua artikel yang dimuat pada Jurnal elektronika dan komputer (ELKOM) ini telah ditelaah oleh Dewan Redaksi yang mempunyai kompetensi di bidang elektronika dan komputer. Pada edisi ini kami menyajikan beberapa topik menarik tentang penerapan elektronika dan komputer yaitu: “Perancangan Aplikasi Android Untuk Media Pembelajaran Budidaya Tanaman Secara Hidroponik Dengan Metode Demon-Disco Learning ”, serta “Rancang Bangun Alat Musik Piano, Harpa, Marching Bell Digital Berbasis Arduino Menggunakan Cahaya Laser Dan Ldr (Studi Kasus SMP NU 07 Brangsong) ”, selanjutnya “Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Pada Sungai Tuntang Kedungjati Berbasis Arduino Menggunakan Teknologi IOT ”, dan “Alat Pendeteksi Gas Amoniak Pada Kamar Mandi Berbasis Arduino (Studi kasus dihotel wisma menorah sampangan Semarang) ”. “Rancang Bangun Alat Penyortiran Barang Otomatis Berbasis Arduino Pada Pt Wahana Prestasi Logistik Semarang ”, Terima kasih yang mendalam disampaikan kepada penulis makalah yang telah berkontribusi pada penerbitan Jurnal ELKOM edisi kali ini. Dengan rendah hati dan segala hormat, mengundang Dosen dan rekan sejawat peneliti dalam bidang elektronika dan komputer untuk mengirimkan naskah, *review*, gagasan dan opini untuk disajikan pada Jurnal elektronika dan komputer (ELKOM) ini. Sebagai akhir kata, saran dan kritik terhadap Jurnal elektronika dan komputer (ELKOM) yang membangun sangat diharapkan. Selamat membaca.

Semarang, Desember 2018

## DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
1. Perancangan Aplikasi Android Untuk Media Pembelajaran Budidaya Tanaman Secara Hidroponik Dengan Metode Demon-Disco Learning, Daniel Novianto .....	1-8
2. Rancang Bangun Alat Musik Piano, Harpa, Marching Bell Digital Berbasis Arduino Menggunakan Cahaya Laser Dan Ldr (Studi Kasus SMP NU 07 Brangsong), Dendy Kurniawan.....	9-19
3. Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Bencana Banjir Pada Sungai Tuntang Kedungjati Berbasis Arduino Menggunakan Teknologi IOT, Ihsan Hidayat Ardi.....	20-30
4. Alat Pendeteksi Gas Amoniak Pada Kamar Mandi Berbasis Arduino (Studi kasus di hotel wisma menorah sampangan Semarang), Achmad Abdul Charis .....	31-37
5. Rancang Bangun Alat Penyortiran Barang Otomatis Berbasis Arduino Pada Pt Wahana Prestasi Logistik Semarang, Yan Ilmas Puimera .....	38-44

**ALAT PENDETEKSI GAS AMONIAK PADA KAMAR MANDI BERBASIS  
ARDUINO  
(Studi Kasus di Hotel Wisma Menoreh Sampangan Semarang)**

**Achmad Abdul Charis**

Sekolah Tinggi Elektronika dan Komputer (STEKOM)

Jl. Majapahit 605 & 304 Semarang, Indonesia

Email : [achmadcharis168@gmail.com](mailto:achmadcharis168@gmail.com)

**Abstrak**

*Penelitian ini secara umum bertujuan untuk merancang sebuah sistem yang dapat mengatasi permasalahan di Hotel Wisma Menoreh Sampangan Semarang. Selain melakukan proses penggunaan alat kamar mandi, diperlukan adanya sebuah pengontrol gas dalam ruang kamar mandi, terutama kadar gas amoniak dan gas lain yang ada di kamar mandi. Sistem pengontrolan kamar mandi yang ada di Hotel Wisma Menoreh Sampangan Semarang saat ini dirasa masih kurang efektif, dalam penggunaan-penggunaan alat kamar mandi tersebut kepada para tamu hotel maupun staff hotel.*

*Metode penelitian yang penulis gunakan adalah metode penelitian Research and Development (R&D) yang melalui tahapan studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan produk, ujicoba, desain produk, revisi produk, dan uji coba produk. Sistem ini dibuat dengan bahasa pemrograman Arduino.*

*Berdasarkan hasil analisa, alat pendeteksi gas amoniak pada kamar mandi berbasis Arduino ini dapat mengatasi permasalahan yang ada dan membantu pihak hotel dalam pengontrolan kamar mandi, baik kepada tamu maupun staff hotel dengan efektif dan efisien, serta mempermudah dalam mengelola ruangan kamar mandi yang ada di Hotel Wisma Menoreh Sampangan Semarang.*

**Kata kunci:** Alat Pendeteksi, R&D, Arduino, KamarMandi, Gas Amoniak

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Seiring berjalannya waktu, perkembangan teknologi yang saat ini semakin maju tidaklah heran jika alat-alat untuk memudahkan manusia ini banyak diciptakan dan dikembangkan. Tingkat polusi udara telah meningkat dengan banyak faktor seperti peningkatan populasi, transportasi, industri, dan lain sebagainya yang menghasilkan gas yang mengandung zat diatas kadar batas kewajaran serta memberikan efek bagi kesejahteraan masyarakat dan penurunan kesehatan.

Polusi udara dalam ruangan menjadi perbincangan utama setelah *Environmental Protection Agency* (EPA) mengumumkan bahwa polusi

udara di dalam ruangan lebih berat daripada di luar ruangan. Sumber penyebab polusi udara didalam ruangan adalah bangunan itu sendiri, perlengkapan dan kondisi dalam bangunan, suhu dan kelembapan. Dilihat dari sisi kimiawi, bahan utama polusi udara antara lain Karbon Oksida (CO,CO<sub>2</sub>), Oksida Belerang (SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>), Nitrogen Oksida (NO,NO<sub>3</sub>), Partikel udara (Asap, debu, metal, garam sulfat), energi panas (suhu), Hidrokarbon, dan senyawa inorganik serta kebisingan. Salah satu zat polusi udara adalah Amoniak. (EPA, 1998).

Pada usaha persewaan kamar hotel, persewaan ruang atau aula pertemuan, diperlukan adanya

pembaharuan ruangan hotel, terutama mengenai kamar mandi. Terkadang seseorang atau bahkan banyak orang belum bisa berlaku bijaksana dalam menggunakannya, seperti lupa menyiram air setelah digunakan dan membuang sampah tidak pada tempatnya yang menyebabkan kotornya kamar mandi. Hal ini sangat sering terjadi, terutama di tempat-tempat umum seperti pada hotel. Sehingga para pemilik kamar mandi tersebut seringkali menempelkan tulisan peringatan tentang anjuran untuk menjaga kebersihan dan kerapian ruangan kamar mandi setelah selesai dalam menggunakannya, tetapi masih tidak sedikit orang-orang yang mengabaikan tulisan tersebut sehingga peranan kamar mandi tetap menjadi terbelakang. Hal ini disebabkan karena belum adanya sistem yang dapat mengontrol apakah ada gas yang tidak nyaman.

Sistem kamar mandi di Hotel Wisma Menoreh Semarang juga masih dilakukan dengan cara yang konvensional dan belum terotomatisasi, yaitu dengan membuat pengontrolan otomatis kamar mandi. Sistem pengontrolan kamar mandi seperti ini juga masih memiliki beberapa kelemahan seperti modal awal yang cukup besar, apabila listrik padam sistem akan mati, selain itu jika ada beberapa kerusakan maka sistem juga akan terganggu bahkan mati.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat Alat Pendeteksi Gas Amoniak pada Kamar Mandi Berbasis *Arduino* sebagai solusi dari permasalahan tersebut. Dengan dibangunnya Alat Pendeteksi Gas Amoniak pada Kamar Mandi Berbasis *Arduino* ini, diharapkan permasalahan yang timbul dapat terselesaikan dengan baik dan meminimalisir terjadinya suatu keadaan yang dilakukan oleh manusia serta

membuat pengontrolan kadar oksigen menjadi lebih mudah.

## 1.2 Rumusan Masalah

- a. Bagaimana menciptakan sebuah alat untuk mengontrol kadar gas bau urine pada kamar mandi agar dapat memberi kenyamanan pada penggunaannya ?
- b. Bagaimana menciptakan sebuah alat yang bisa mengendalikan dan mengatur gas bau urine diruangan kamar mandi agar dapat terkontrol dengan baik ?

## 1.3 Batasan Masalah

- a. Alat yang dibuat berupa alat untuk mengetahui kadar gas bau urine secara otomatis, serta memberitahukan pengguna kamar mandi secara otomatis.
- b. Alat pengontrolan gas hanya akan dibuat di ruang kamar mandi tertentu.
- c. Alat ini tidak mencakup suatu ruangan yang berada diluar Hotel Wisma Menoreh, dan hanya dilakukan di kamar mandi pada salah satu bagian kamar hotel ini.

## 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari dibangunnya penelitian ini adalah Alat yang otomatisasi mendeteksi gas bau urine. Selain itu, Alat Pendeteksi Gas Amoniak pada kamar mandi dengan teknologi *Arduino* dapat member informasi ada tidaknya kenyamanan pada kamar mandi.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah terwujudnya system Terwujudnya alat pendeteksi

gas amoniak pada kamar mandi berbasis *Arduino* di Hotel Wisma Menoreh Sampangan Semarang. Serta memberikan kontribusi dalam upaya pemanfaatan kemajuan teknologi informasi dan komunikasi untuk bidang pendidikan.



**Gambar 2.1 Sensor Gas**

## 2.1 Udara

Udara adalah salah satu larutan yang ada pada lapisan gas yang mengelilingi bumi serta komponen larutan gas tersebut tidak selalu konsisten. Udara juga atmosfer yang ada disekeliling bumi, yang kegunaannya sangat penting bagi kehidupan manusia di bumi ini.

Udara pada alam tidak pernah tidak ditemukan dalam keadaan bersih tanpa polutan. Akan tetapi, kualitas udara yang baik sangat dibutuhkan oleh manusia, dikarenakan dapat mempengaruhi dalam kesehatan manusia itu sendiri. Turunnya kualitas udara akibat terjadinya suatu polusi atau pencemaran di suatu daerah kerap kali baru dirasakan sesuai dampaknya menyebabkan gangguan kesehatan pada makhluk hidup. [11]

## 2.2 Sensor Gas

Sensor gas MQ-135 merupakan sensor gas yang dapat digunakan untuk mengontrol kualitas udara untuk mendeteksi gas amoniak ( $\text{NH}_3$ ), Nitrogen Oxide (Nox), Alkohol, Bensol, Asap, Karbon Dioxide ( $\text{CO}_2$ ) dan lain-lain. Materi sensitif dari sensor gas MQ-135 adalah  $\text{SnO}_2$ . Sensor ini biasanya digunakan untuk mengukur kualitas udara.

Cara kerja dari sensor MQ-135 yaitu dengan menampilkan data analog yang terbaca dari sensor dengan cara membaca tegangan keluaran yang didapat pada saat material semikonduktor terpapar gas amoniak. Pada saat material semikonduktor  $\text{SnO}_2$  yang diberi sebuah tegangan dan panas, maka apabila terpapar gas amoniak akan terjadi perpindahan energi serta pergerakan elektron sehingga membuat tegangan keluaran mempunyai nilai berbeda dari tegangan masukan. [10]

## 2.6 Kipas DC

Motor listrik adalah perangkat elektromagnetis yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik (gerak). Energi gerak dipergunakan untuk memutar pompa, fan, ataupun menggerakkan kompresor dan lain-lain. Motor DC membutuhkan suplay tegangan yang bersamaan arah pada kumparan besi untuk diubah menjadi energi gerak. Kipas angin DC mempunyai tegangan sebesar 12V, dan mempunyai ukuran yang berbeda-beda berkisar antara 5cm sampai 12cm.





**Gambar 2.3 Kipas angin DC**

Dikarenakan sifat magnet saling tolak menolak pada kedua kutubnya, maka gaya tolak menolak antara kumparan besi dan sepasang magnet tersebut menjadikan gaya berputar secara teratur pada kumparan besi. Oleh karena itu, baling-baling yang ada pada kipas di sambungkan ke kumparan besi tersebut. [7]

## 2.7 Mikrokontrollr Arduino

Mikrokontroller merupakan computer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiah bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah system elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroller ini. [14]

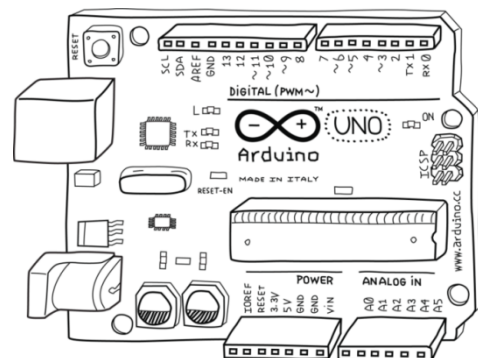
### a. Konsep Dasar Arduino

*Co-Founder Arduino* menjelaskan bahwa *Arduino* terdiri dari 2 komponen utama, yaitu *Arduino Board* yang merupakan serangkaian mikrokontroller yang telah dilengkapi berbagai soket input dan output untuk dirancang sesuai keperluan. Komponen kedua adalah *Arduino IDE*, sebuah software yang dijalankan pada komputer untuk mengunggah perintah

program yang akan dijalankan pada *Arduino*. [6]

### b. Hardware Arduino

*Arduino* adalah mikrokontroller *open source*, dimana tidak ada umpan balik yang hadir dalam mikrokontroller. Papan *Arduino* ini terdiri dari 12C bus yang dapat mentransfer data dari papan *Arduino* ke perangkat output, papan *Arduino* ini diprogram melalui koneksi antarmuka serial RS232 dengan mikrokontroller *Arduino ATmega* beroperasi sekitar 5V. Tegangan input yang direkomendasikan untuk mikrokontroller *Arduino* adalah dari 7V dan maksimal 12V. Arus DC yang diberikan ke papan *Arduino* berkisar 40mA. Ini terdiri dari berbagai jenis, seperti memori flash, EEPROM, SRAM.



**Gambar 2.4 Papan Arduino**

Panjang papan *Arduino* sekitar 68.64mm dan lebar sekitar 53.4mm, berat mikrokontroller adalah 20g. *Arduino* yang biasa digunakan ada berbagai jenis seperti 8 bit AVL Atmel dan 32 bit Atmel, dari berbagai jenis processor yang ada. Beberapa contoh penggunaan microprocessor untuk berbagai jenis proyek rekayasa serta aplikasi industri seperti mengendalikan akuator dan sensor. [12]

### c. Software Arduino



1. *Arduino* diciptakan untuk para pemula bahkan yang tidak memiliki basic bahasa pemrograman sama sekali karena menggunakan bahasa C++ yang telah dipermudah melalui *library*. *Arduino* menggunakan Software *Processing* yang digunakan untuk menulis program ke dalam *Arduino*. *Processing* sendiri merupakan penggabungan antara bahasa C++ dan Java. *Software Arduino* ini dapat di-*install* di berbagai *operating system* (OS) seperti: LINUX, Mac OS, Windows. *Software IDE Arduino* terdiri dari 3 (tiga) bagian:

- Editor Program

Untuk menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*. *Listing* program pada *Arduino* disebut *Sketch*.

- *Complier*

Merupakan modul yang berfungsi mengubah bahasa *processing* (kode program) ke dalam kode biner karena kode biner adalah satu-satunya bahasa pemrograman yang dipahami oleh mikrokontroler.

- *Uploader*

Modul yang berfungsi memasukkan kode biner ke dalam memori mikrokontroler.

Struktur perintah pada *arduino* secara garis besar terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu *void setup* dan *void loop*. *Void setup* berisi perintah yang akan dieksekusi hanya satu kali sejak *arduino* dihidupkan sedangkan *void loop* berisi perintah yang akan dieksekusi berulang-ulang selama *arduino* dinyalakan. [12]

### 3.1 Metode Pengembangan

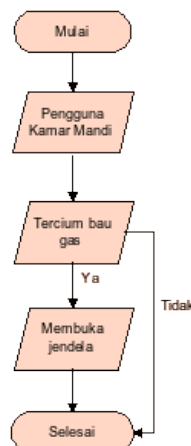
Pada penelitian ini, metode pengembangan yang penulis

gunakan adalah metode penelitian dan pengembangan atau biasa disebut R&D (*Research and Development*). Borg and Gall (1983) mengartikan penelitian dan pengembangan sebagai berikut: Penelitian dan Pengembangan (R&D) adalah proses yang digunakan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk penelitian. Borg and Gall mengemukakan langkah- langkah dalam penelitian dan pengembangan yang bersifat siklus seperti yang terlihat pada tabel berikut :

**Tabel 3.1 Langkah R&D Borg and Gall**

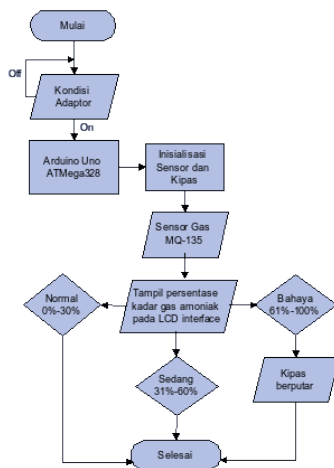
Langkah utama Borg and Gall	10 Langkah Borg and Gall
Penelitian dan pengumpulan informasi ( <i>Research and information collecting</i> )	1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi
Perencanaan ( <i>Planning</i> )	2. Perencanaan
Pengembangan bentuk awal produk ( <i>Develop preliminary form of product</i> )	3. Pengembangan bentuk awal produk
Uji lapangan dan revisi produk ( <i>Field Testing and product revision</i> )	4. Uji lapangan awal
	5. Revisi produk
	6. Uji lapangan utama
	7. Revisi produk operasional
	8. Uji lapangan operasional
Revisi produk akhir ( <i>Final product revision</i> )	9. Revisi produk akhir
Diseminasi dan implementasi ( <i>Dissemination and Implementation</i> )	10. Diseminasi dan implementasi

### 3.2 Flowchart Sistem Lama



**Gambar 3.1 Flowchart Sistem Lama**

### 3.3 Flowchart Sistem Baru



**Gambar 3.2 Flowchart Sistem Baru**

### 4.1 Hasil Pengembangan

Setelah melewati tahap-tahap pembuatan prototype, maka diperolehlah sebuah alat pendeteksi gas amoniak pada kamar mandi berbasis *Arduino* Hotel Wisma Menoreh Sampangan Semarang.

### 5.1 Simpulan Tentang Produk

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan antara lain, yaitu :

1. Dengan dibangunnya Alat Pendeteksi Gas Amoniak pada kamar mandi berbasis *Arduino* di Hotel Wisma Menoreh Sampangan, Semarang ini

staff ataupun tamu hotel dapat ikut serta memantau kondisi kadar bau amoniak seperti bau pesing dengan cepat, mudah, dan informatif dikarenakan terdapat led melalui sistem monitoring kadar gas dan level gas pada LCD.

2. Staff maupun tamu hotel dapat mengecek apakah ruang kamar mandi berada dalam level nyaman dan tidaknya, serta ada berapakah kadar gas yang ada dalam ruangan kamar mandi tersebut serta melihat informasi melalui LCD.

### 5.2 Keterbatasan Hasil produk

Alat Pendeteksi Gas Amoniak pada kamar mandi berbasis *Arduino* ini masih mempunyai beberapa keterbatasan, yaitu sebagai berikut :

**Ket :**

**R=(Read) Terbaca**

**⊕=Berhasil**

1. Alat Pendeteksi Gas Amoniak pada kamar mandi ini hanya berlaku di Hotel Wisma Menoreh Sampangan, Semarang.

2. Lama waktu yang dibutuhkan untuk membuat ruangan menjadi nyaman tidak dapat ditentukan, karena hal itu dipengaruhi adanya berbagai faktor.

3. Sistem ini sangat bergantung kepada listrik karena untuk catu daya menggunakan adaptor, sehingga apabila listrik padam, maka sistem ini tidak dapat difungsikan.

### 5.3 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas serta sistem yang telah dibuat, dapat diajukan beberapa saran yang dapat menjadi bahan pertimbangan dalam memanfaatkan project ini.

1. Sistem ini dapat dipergunakan untuk lebih dari 1 ruangan kamar mandi.
2. Letaknya harus dekat dengan sumber.
3. Dapat dilakukan Penambahan kipas untuk memberi kenyamanan dalam membuang gas amoniak yang lebih tinggi.
4. Dapat ditambahkan *buzzer* alarm untuk pengembangan lebih lanjut.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Armadani, Husni. 2015. *Kendali Kamar Mandi Otomatis*. Yogyakarta :Universitas Gadjah Mada.
- [2] Indriani, D. P. P., Yudianingsih., & Utari, E. L. 2014. *Perancangan Pulse Oximetry dengan Sistem Alarm Prioritas sebagai Vital Monitoring Terhadap Pasien*, 9(27), 101.1907-2430. Jurnal Teknologi Informasi.
- [3] Kadir, Abdul. 2013. *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrograman Arduino*. Yogyakarta : Andi Offset.
- [4] Kadir, Abdul. 2015. *From Zero to a Pro Arduino Panduan Mempelajari Aneka Proyek Berbasis Mikrokontroler*. Yogyakarta : Andi Offset.
- [5] KLH. 1991. *Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No.KEP-03/MENKLH/II/1991 Tentang Baku Mutu Limbah Cairbagi Kegiatan yang Sudah Beroperasi*. Sekretariat Negara : Jakarta.
- [6] Massimo, Banzi. 2014. *Getting Started With Arduino 3rd Edition*. USA:O'Reilly Media, Inc.
- [7] McRobert, Michael. 2013. *Beginning Arduino Second Edition*. USA: Apress.
- [8] Mulyono, Tri Widi. 2016. *Otomatisasi Sistem pada Kamar Mandi Berbasis Mikrokontroler ATmega328*. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada.
- [9] Murtiani, Titien Woro., Murtoomo, B. A., Rimbowati.,Iswanto, D., & S. Slamet, S. 1994. *Kajian Perancangan Kamar Mandi Rumah Tinggal*. Semarang :Universitas Diponegoro.
- [10] Nugroho, Amirullah Satria. 2015. *Rancang Bangun Alat Terapi untuk Mengurangi Ketergantungan Merokok Berbasis Mikrokontroler ATmega 16*. Jember : Universitas Jember.
- [11] Perdana, Chandra. 2015. *Gambaran Asupan Amonia (NH3) pada Masyarakat Dewasa Di Kawasan Pemukiman Sekitar PT. PUSRI Palembang Tahun 2015*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah : Jakarta.
- [12] Sudhan, R. H., Kumar, M. G., Prakash, A. U., RoopaDEVI, S. A., & Satiya, P. 2015. *Arduino ATmega-328 Mikrokontroler. Instrumentasi dan kontrol teknik*, 3(4), 27-29. DOI : 10.17148/IJIREEICE.2015.3406
- [13] Suyadhi, Taufiq D.S. 2014. *LED*. *Robotic University*.
- [14] Syahwil, Muhammad. 2013. *Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta : Andi Offset.
- [15] *United State Environmental Protection Agency (US-EPA)*. 1998, *Indoor Air Fact No. 4 (Revised) : Sick Building Syndrome (SBS)*. *United State Environmental Protection Agency, Washington*.
- [16] Wibowo, Fatwa Yudhistira H. 2017. *Pembuatan Sistem Kontrol Gas Amonia Berbasis Mikrokontroler Arduino*. Bogor : Insitut Pertanian Bogor