

# PERANCANGAN ALAT PENGONTROL KEBERSIHAN TOILET FAKULTAS TEKNIK UNTAG SURABAYA BERBASIS IOT

**Ahmad Faek Kurohman**

Jurusan Informatika, Prodi Komputer, Fakultas Teknik

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Jl. Semolowaru No.45 Surabaya Jawa Timur 60118

Telp/Fax : (031) 5931800/ (031) 5927817,

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

## **Abstract**

*Toilet cleanliness needs to be considered and controlled. Alternative methods of toilet ammonia odor control can be monitored using the internet "IoT", MCU Lolin V3 Node as a microcontroller, and MQ 135 sensor that provides notification to the janitor. This research makes a software / remote to monitor toilets through an android application using the Blynk Application via an internet connected smartphone and to study the regulation of toilet odor control using IoT. The results of this study designed an IoT-based toilet hygiene control device using a Wi-Fi network to support toilet hygiene through smartphones. Control can be done anywhere as long as the devices and smartphones are connected to the internet. The data transmission interval from the microcontroller to the android application runs well without delay and error data is run once a minute. Notifications on this application run well with a delay of 5 seconds. MQ-135 sensor for ammonia is quite good, it looks notification notification sound buzzer will sound ammonia compilation on the threshold within 1 minute. Sensor sensitivity testing MQ-135 can be directly read and read on perfume can't be read. Viewed from the whole test the distance sensitivity of the MQ-135 sensor is able to update.*

**Keywords:** Toilet, Amonia, Internet of Things, Mikrokontroler.

## **Abstrak**

*Kebersihan toilet perlu terjaga dan terkontrol. Metode alternatif kontrol bau amonia kebersihan toilet dapat dimonitoring menggunakan internet "IoT", Node MCU Lolin V3 sebagai mikrokontroler, dan sensor MQ 135 yang memberikan notifikasi pada petugas kebersihan. Penelitian ini bertujuan membuat perangkat lunak/ remote untuk memonitoring toilet melalui aplikasi android menggunakan Aplikasi Blynk melalui smartphone yang terkoneksi internet dan untuk mengetahui efisiensi kontrol bau toilet dengan menggunakan IoT. Hasil penelitian ini rancangan alat pengontrol kebersihan toilet berbasis IoT menggunakan jaringan Wi-Fi dapat memonitoring kebersihan toilet melalui smartphone. Pengontrolan dapat dilakukan dimanapun selama alat dan smartphone terkoneksi internet. Interval pengiriman data dari mikrokontroler ke aplikasi android berjalan dengan baik tanpa adanya delay dan error data berkisar 1 menit sekali. Notifikasi pada aplikasi ini berjalan dengan baik dengan delay selama 5 detik. Sensor MQ-135 untuk amonia cukup baik terlihat notifikasi respon suara buzzer akan berbunyi ketika bau amonia diambang batas dalam waktu 1 menit. Pengujian sensitifitas sensor MQ-135 pada asap dan cairan pembersih dapat membaca sedangkan pada parfum tidak dapat membaca. Dilihat dari keseluruhan pengujian perbedaan jarak sensitifitas sensor MQ-135 mampu mendeteksi.*

**Kata kunci:** Toilet, Amonia, Internet of Things, Mikrokontroler.

## 1. PENDAHULUAN

Pada saat ini teknologi sudah berkembang sangat pesat. Guna mempermudah pekerjaan sehari-hari, manusia tidak henti-hentinya menciptakan inovasi. *Internet of Things (IoT)*, adalah salah satu teknologi yang sedang berkembang saat ini. Dalam teknologi IoT, semua aktifitas yang dilakukan oleh manusia, dapat dikendalikan melalui jaringan internet.

Toilet adalah fasilitas sanitasi untuk tempat buang air besar dan kecil, tempat cuci tangan dan muka. Pada tahun 2004 lalu, Kementerian Negara Pariwisata dan Kebudayaan mengeluarkan standar yang harus dipatuhi toilet umum, fasilitas sanitasi yang mengakomodasi kebutuhan membuang hajat yang digunakan oleh masyarakat umum. Fasilitas toilet yang sering digunakan pada umumnya terlihat kotor dan jorok [1].

Kebutuhan untuk melakukan ekskresi menjadikan pentingnya toilet disetiap tempat, baik dirumah terlebih lagi ditempat umum. Kebutuhan itu perlu diimbangi dengan tersedianya toilet layak pakai, yang memperhatikan kebersihan, kenyamanan, dan kesehatan bagi pengguna [2].

Amonia merupakan senyawa yang ada di dalam urin, yang bersifat basa dan bila terkena sinar atau panas akan menimbulkan bau menyengat. Bau amonia tersebut berasal dari peruraian urea sebagai komponen bahan organik terbanyak dalam urin oleh jasad renik menjadi energi dan gas NH<sub>3</sub>. Alat pendeteksi amonia sangat tepat untuk diterapkan dalam hal ini, terutama didalam bagian kesehatan. sensor MQ-137 akan mendeteksi amonia didalam tubuh melalui nafas [3].

Parameter-parameter yang digunakan dalam melakukan perbandingan kualitas toilet adalah bau serta suhu pada toilet. Dimana untuk parameter bau terdiri dari gas amonia, karbondioksida, serta karbonmonoksida. Gas-gas tersebut merupakan gas yang sering dihasilkan pada aktivitas manusia saat berada pada toilet. Proses penentuan kualitas toilet melalui gas amonia, karbonmonoksida, karbondioksida, serta suhu diperoleh dari pembacaan dua sensor MQ-135 dan sensor DHT11 oleh mikrokontroler Arduino Uno dengan menggunakan metode *Naive Bayes* [4]. Sensor merupakan alat yang dapat menerima rangsangan dan merespon dengan suatu sinyal elektrik [5]

*Monitoring Kebersihan Toilet Secara Terpusat* menggunakan jaringan *wireless* untuk memonitoring kebersihan toilet yang menjadi masalah masif digedung/ perkantoran di Indonesia. Metodenya yaitu sensor-sensor

terhubung dengan *microcontroller* yang berfungsi sebagai prosesor untuk menterjemahkan sinyal-sinyal yang didapat dari sensor ke dalam bentuk data-data [6].

Pengembangan perangkat yang diberi nama MAS TUQUL (*Monitoring Amonia System to Upgrade Quality*) yang dapat memantau kandungan amonia merupakan materi yang signifikan untuk mengindikasikan kualitas toilet. Alat yang disusun menggunakan 2 jenis benda utama, yakni 1 jenis sensor dan sebuah mikrokontroler. Sensor tersebut adalah sensor TGS2602 [7].

Dengan memanfaatkan teknologi IoT tersebut kebersihan toilet akan terjaga, terlihat bersih dan nyaman. Proses monitoring pada toilet akan lebih mudah dan efisien dengan menggunakan sensor bau dan IoT. Ketika sensor membaca kadar amonia melebihi ambang batas yang ditentukan, maka alat akan mengirimkan notifikasi bahwasannya keadaan amonia dalam toilet melebihi ambang batas (kotor) sehingga dapat bermanfaat bagi para petugas kebersihan.

## 2. METODE PENELITIAN

Rancangan pembuatan alat pengontrol sistem penelitian ini terbagi atas beberapa perangkat yang saling berhubungan yaitu perangkat elektronik (hardware) dan perangkat lunak (software) yang berisi instruksi untuk menjalankan program.

Kebutuhan Alat yaitu *Node MCU*, *buzzer*, Sensor MQ135, kabel *Jumper*, kabel USB, kabel Listrik, PCB, akrilik, timah. Kebutuhan Software yaitu *Android*, *Blynk*, *Arduino IDE*, *Fritzing*, *Adobe Photoshop*.

Analisis kebutuhan dan desain perancangan sistem kemudian akan dilanjutkan dengan pembuatan sistem yang sudah dirancang. Pengujian dilakukan dengan beberapa skema pengujian yang sudah direncanakan, selanjutnya membuat laporan dan simpulan penelitian berupa buku tugas akhir dan jurnal.

### A. Perancangan Umum Sistem

Secara umum terdiri dalam 2 sistem yaitu sistem *hardware* dan sistem *software*. Pada rancangan bangun ini menggunakan modul *Node MCU v3* serta sensor yang digunakan beserta diagram *flowchart* alur kerja dari alat tersebut. Menyediakan beberapa alat yang telah disediakan yaitu Cairan NH<sub>3</sub>.

Pendukung program aplikasi dalam pembuatan alat ini yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras yang digunakan adalah *Asus Max Pro*, *Node MCU esp8266*, Sensor MQ135,

Buzer sedangkan perangkat lunak adalah Arduino Uno dan Aplikasi *Blynk*.

### B. Blok Diagram Alat

System ini adalah berupa data yang diambil oleh sensor MQ-135, selanjutnya diolah dan dikirimkan oleh mikrokontroler *Node MCU* yang sudah terdapat modul wifi ke server *Blynk* melalui internet. Output dari system ini adalah berupa tampilan monitoring dari data yang diambil sensor MQ-135 tersebut dan sebuah notifikasi serta bunyi alarm apabila kadar amonia melebihi ambang batas yang ditentukan.

### C. Desain Antarmuka Android

Pada antarmuka di perangkat android terdapat 2 desain *mockup*. Bagian pertama adalah bagian aplikasi dan halaman monitoring selain itu terdapat juga fitur notifikasi, dimana fitur ini akan menampilkan notifikasi di perangkat android ketika kondisi pada toilet bau.

Desain antarmuka yang terdapat pada android untuk memantau dan mengontrol proses monitoring bau amonia. Terdapat notifikasi, pengukur kadar amonia, dan grafik kadar bau amonia.

Terdapat notifikasi ketika saat monitoring terbaca oleh sensor keadaan pada lingkungan tanaman sedang bau. Notifikasi secara otomatis keluar meskipun pengguna tidak sedang membuka aplikasi monitoring. Desain *mockup* dapat dilihat dibawah ini.



Gambar 1. Desain *Mockup* Android dan *Mockup* Notifikasi

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pengujian Sensor



Gambar 2. Pengujian sensor MQ-135

Gambar diatas adalah pengujian sensor MQ-135 yang diletakkan di toilet. Fungsi dari sensor ini adalah membaca kadar bau amonia pada toilet. Selanjutnya dikirim melalui internet dan diterima oleh Aplikasi *Blynk*.

### 3.2. Pengujian Buzzer

Pengujian buzzer pada alat yang diatur apabila kadar amonia diatas ambang batas normal selama satu menit maka buzzer akan berbunyi.

### 3.3. Pengujian Aplikasi

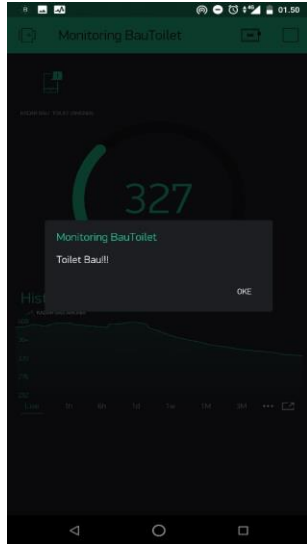
Pengujian aplikasi ini dilakukan untuk melihat kinerja aplikasi yang telah dibuat. Pengujian pada aplikasi ini yaitu pertama aplikasi mampu menerima dan menampilkan dari kadar amonia yang dibaca oleh sensor. Kedua, mampu memunculkan notifikasi apabila selama 1 menit kadar amonia diambang batas yang terlihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 3. Tampilan awal aplikasi

Pada gambar 4. Di bawah ini terdapat kata-kata "Monitoring Bau Toilet. Terdapat 3 buah icon pada aplikasi yaitu notifikasi, gauge

(alat ukur) dan grafik histori. Notifikasi berguna untuk memberikan notifikasi apabila gas melebihi ambang batas selama 1 menit. Gauge berfungsi mengukur bau amonia Serta grafik histori menampilkan dan menyimpan file pengukuran.



Gambar 4. Tampilan notifikasi

Pada gambar diatas adalah tampilan notifikasi yang menunjukkan toilet bau. Notifikasi akan muncul selama 5 detik, jika masih melebihi ambang batas yang ditentukan maka notifikasi akan selalu muncul. Ketika bau sudah dibawah kadar yang ditentukan maka notifikasi akan berhenti.

### 3.3. Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian ini dilakukan untuk melihat kinerja dari alat yang telah dibuat. Pengujian tersebut dilakukan selama 2 jam mulai dari jam 07.00 sampai jam 09.00 untuk melihat kinerja alat.



Gambar 5. Pengujian Keseluruhan

Pada tabel 1. dibawah ini menunjukkan hasil dari pengujian alat menggunakan kadar amonia (ppm) yang berbeda dan akan ternotifikasi.

Tabel 1. Pengujian Keseluruhan

No.	Kadar Amonia (ppm)	Notifikasi	Buzzer
1.	235	-	-
2.	342	-	-
3.	335	Ya	Ya
4.	283	Ya	Ya
5.	258	-	-
6.	392	-	-
7.	377	Ya	Ya
8.	235	-	-
9.	236	-	-
10.	237	-	-
11.	235	-	-
12.	236	-	-
13.	237	-	-
14.	235	-	-
15.	342	-	-
16.	235	-	-
17.	342	-	-
18.	335	Ya	Ya
19.	281	-	Ya
20.	283	-	-
21.	258	-	-
22.	236	-	-
23.	237	-	-
24.	235	-	-
25.	287	-	-
26.	278	-	-
27.	392	-	-
28.	377	Ya	Ya
29.	235	-	-
30.	236	-	-
31.	237	-	-
32.	235	-	-
33.	342	-	-
34.	392	-	-
35.	377	Ya	Ya
36.	235	-	-
37.	236	-	-
38.	237	-	-
39.	235	-	-
40.	342	-	-
41.	335	Ya	Ya
42.	281	-	Ya
43.	256	-	-
44.	392	-	-
45.	377	Ya	Ya
46.	235	-	-
47.	236	-	-
48.	237	-	-
49.	235	-	-
50.	342	-	-

Pengujian yang dilakukan selama 2 jam mulai dari jam 07.00 sampai jam 09.00 untuk melihat kinerja alat. Berdasarkan notifikasi muncul 8 kali sedangkan bunyi buzzer lebih banyak yaitu 10 kali. Hal ini terjadi dikarenakan

buzzer berbunyi terus apabila bau amonia masih diambang batas dan sedangkan notifikasi muncul dalam *delay* 5 detik.

Pembacaan sensor MQ-135 untuk amonia cukup baik. Meskipun dalam konfigurasi, tidak ada acuan dari vendor modul sensor MQ-135. Sehingga untuk konversi dan konfigurasi, masih menggunakan acuan yang dibuat sendiri melalui percobaan pembacaan data analog dengan tingkat kadar amonia yang berbeda.

Pengujian alat ini juga dilakukan menggunakan dzat lain yaitu asap, cairan pembersih lantai, parfum. Berdasarkan pengujian sensitifitas diperoleh seperti gambar dibawah ini :

Tabel 2. Pengujian sensitifitas sensor

No.	Materi Uji	Sensor
1.	Asap	membaca
2.	Cairan Pembersih	membaca
3.	Parfum	-

Pada table 2. pengujian sensitifitas sensor dengan menggunakan dzat asap, cairan pembersih lantai dan parfum. Dilihat dari pengujian sensitifitas sensor MQ-135, sensor dapat membaca asap dan cairan pembersih sedangkan pada parfum sensitifitas sensor tidak terbaca. Hal ini dikarenakan sensor MQ-135 sensitif terhadap asap yang didalamnya terkandung amonia dan gas yang lain yaitu pada gas nitrogen. Selain itu sensor MQ-135 juga dapat membaca cairan pembersih lantai karena dalam cairan pembersih lantai terkandung bahan amonia, sedangkan pada parfum sensor MQ-135 tidak ada reaksi atau tidak dapat membaca karena tidak ada kandungan amonia.

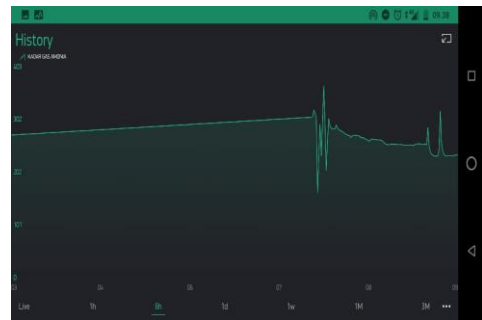
Selanjutnya yaitu pengujian seberapa jauh sensor mampu mendeteksi bau ammonia. Berikut tabel pengujiannya :

Tabel 3. Pengujian sensitifitas sensor

No.	Jarak Pengujian (cm)	Sensor
1	2	mendeteksi
2	4	mendeteksi
3	6	-
4	8	mendeteksi
5	10	mendeteksi

Pada table 2. pengujian sensitifitas sensor MQ-135 dengan menggunakan perbedaan jarak 2 cm, 4 cm, 6 cm, 8 cm, dan 10 cm. Dilihat dari keseluruhan pengujian perbedaan jarak sensitifitas sensor MQ-135 mampu mendeteksi.

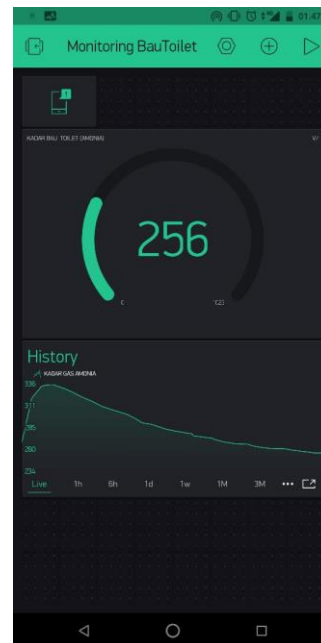
### 3.4. Penyimpanan *Blynk*



Gambar 5. Tampilan grafik *history*

Penyimpanan data yang dihasilkan dari sensor akan disimpan di *Blynk*. Penyimpanan data dilakukan setiap detik dan data dapat dipantau setiap saat (*real time*). Terdapat 2 pilihan yaitu *Export to CSV* dan *Erase data*. *Export to CSV* tombol apabila ingin mengunduh data, sedangkan tombol *Erase data* berfungsi untuk menghapus data. Jika ingin mengunduh data klik tombol *Export to CSV* setelah itu data akan kirim lewat email. Selanjutnya silahkan *download* dan buka data. Data yang dikirim berupa file csv dalam bentuk tabel.

### 3.5. Tampilan Aplikasi



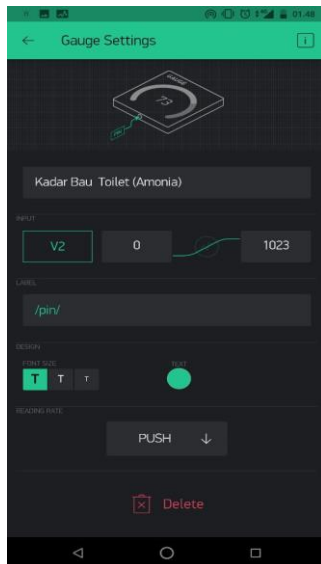
Gambar 6. Tampilan awal aplikasi

Gambar diatas merupakan tampilan aplikasi monitoring bau Toilet aplikasi seperti, terdapat nama, notifikasi, pengukur, dan grafik. Pada grafik terlihat awal naik kemudian grafik bau amonia turun.

Tampilan pengaturan pada notifikasi, bagian atas nampak gambar notifikasi.



Selanjutnya bagian bawah terdapat pengauran notifikasi jika alat *offline*. Disamping itu terdapat periode *offline* dan terdapat pilihan periode. Prioritas pada notifikasi juga bisa diatur normal atau *high*. Untuk tampilan warna pada ikon notifikasi bisa ditentukan sesuai yang diinginkan.



Gambar 7. Pengaturan speedometer

Tampilan pengaturan pada *gauge* atau alat ukur. Pada bagian atas terdapat nama, pengaturan masukan pin virtual, label pin,. Pada tampilan design terdapat pengaturan ukuran huruf dan warna. Pengaturan pada grafik bisa diatur ukuran huruf, dan beberapa pilihan pada tampilan grafik. Pada pengaturan lanjutan grafik ini bisa diatur dengan resolusi grafik. Beberapa pilihan misalnya live, 15 menit, 30 menit, 1 jam, 3 jam dan seterusnya. Notifikasi muncul ditengah layar dan selanjutnya apabila sedang tidak membuka aplikasi maka tampilan notifikasi akan terlihat seperti tampilan dibawah ini.



Gambar 8. Notifikasi aplikasi

Gambar diatas menunjukkan tampilan notifikasi aplikasi toilet bau. Notifikasi muncul pada layar terdapat keterangan aplikasi *Blynk* nama "Monitoring Bau Toilet" dan keterangan tulisan "Toilet Bau!!". Namun apabila alat tidak terkoneksi dengan internet maka akan muncul tampilan notifikasi yang menunjukkan notifikasi jika alat tidak terhubung dengan jaringan internet (*offline*).

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

Keseluruhan hasil yang didapatkan pada perancangan alat pengontrol kebersihan toilet yaitu dapat memonitoring kebersihan toilet berbasis IoT melalui *smartphone* menggunakan jaringan Wi-Fi yang menghubungkan alat dan aplikasi. Pengontrolan dilakukan dimanapun selama alat dan *smartphone* terkoneksi dengan internet.

Pengiriman data melalui internet pada android berjalan dengan baik tanpa adanya *delay* dan *error* data. Interval pengiriman data dari mikrokontroller ke aplikasi android berkisar 1 menit sekali. Untuk mengambil data perlu mendownload file yang telah dikirim oleh *blynk* melalui email.

Notifikasi pada aplikasi ini berjalan dengan baik dengan *delay* selama 5 detik. Jadi selama kadar amonia diambang batas wajar selama 1 menit notifikasi akan muncul setiap 5 detik sekali. Ketika tidak ada koneksi pada mikrokontroller maka notifikasi akan muncul bahwa Monitoring Bau Toilet *offline*.

Terdapat notifikasi respon suara yaitu suara *buzzer*, berbunyi ketika bau amonia diambang batas dalam waktu satu menit dan suara *buzzer* berhenti ketika kadar amonia yang dideteksi sensor dibawah batas normal.

Untuk langkah pengembangan atau penelitian selanjutnya, rancang bangun alat ini di aplikasikan ke ruang publik yang lebih luas, maka perlu ditambahkan sensor tambahan semisal sensor asap, supaya orang yang terbiasa merokok diruang toilet dapat dikenai sanksi dan tambahan output LCD jika diperlukan supaya orang mengetahui kadar amonia.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Kementerian Budaya dan Pariwisata.2004. *Standart Toilet Umum Indonesia. Perpustakaan Departemen Pekerjaan Umum.* Jakarta.
- [2]. Thamrin, Husni. *Room Arrangement of Vernacular Dwelling in Mandailing,*

- Indonesia. *International Journal of Engineering and Technology (IJET)*. 2017. 9 (4), 3427-3434.
- [3]. Ehipanias R.J.S.(2018). *Perancangan Pendeteksi Amonia Menggunakan Sensor Mq-137 dengan Software Visual Basic Berbasis Mikrokontroller Atmega 8535*.
- [4]. Didik W., Rizal M. B. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer. Sistem Klasifikasi Kualitas Kondisi Toilet Berdasarkan Gas Serta Suhu Berbasis Sensor MQ135 dan DHT11 Menggunakan Metode Naive Bayes*. 2019; Vol.3 (No.):4 hlm.3417-3425.
- [5]. Freden, Jacob. 2003. *Handbook Of Modern Sensor, Physics, Designs, and Application*. Springer. San Diego US.
- [6]. Sutaya, Wawan. (2016). *Pengembangan Jaringan Sensor Wireless Berbasis Mikrokontroler Atmega 328 Untuk Monitoring Kebersihan Toilet Secara Terpusat*.
- [7]. Nurulfarah, Salsabila Mahmudah dan Heni Hanifah. (2017). *Identifikasi Kadar Amoniak sebagai Indikator Bau Toilet menggunakan perangkat MAS TUQUL*. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatik*. 698XVol. 3 No. 1, hal.25-30.