

LOMBA KARYA TULIS ILMIAH NASIONAL

AUTOMATION WEEK 8 2025

Subtema : Lingkungan



SIGETA (Sistem IoT Gas Effectiveness Tawas)

TIM PENGUSUL : NEXAIOT ONE

**PHILIP RAHMAT, RAYKENZIE NAZARU FATHURRAHMANSYAH, BAYU
AJI SUTANTO**

Guru Pembimbing : Arlin Nuari, S.Pd

SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) NEGERI 1 JAKARTA

JAKARTA PUSAT

DAERAH KHUSUS JAKARTA (DKJ)

TAHUN 2025

LEMBAR PENGESAHAN KARYA TULIS ILMIAH

1. Judul : SIGETA (Sistem IoT Gas Effectiveness Tawas)
2. Ketua Tim
 - a) Nama lengkap : Raykenzie Nazaru Fathurrahmansyah
 - b) NISN : 0099038133
 - c) Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Jakarta
 - d) Alamat Rumah : Jl. Setia No. 20, Cengkareng Timur, Jakarta Barat
 - e) No. Telepon / HP : +62 877-7760-4327
 - f) E-mail : raykenzienazaru@gmail.com
3. Anggota 1
 - a) Nama lengkap : Philip Rahmat
 - b) NISN : 0093362958
 - c) Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Jakarta
 - d) Alamat Rumah : Jl. Masda 4 No. 22 RT 12/ RW 09 Jakarta Utara
 - e) No. Telepon / HP : +62 812-9595-9206
 - f) E-mail : philnov09@gmail.com
4. Anggota 2
 - a) Nama lengkap : Bayu Aji Sutanto
 - b) NISN : 0103232196
 - c) Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Jakarta
 - d) Alamat Rumah : Jl Kp Duri Barat No. 33 Jakarta Pusat RT 010 RW 008
 - e) No. Telepon / HP : 0895805102994
 - f) E-mail : bayutmfnss089@gmail.com
5. Guru Pembimbing
 - a) Nama lengkap : Arlin Nuari
 - b) NIP : 198901042020122015
 - c) Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Jakarta
 - d) Alamat Rumah : Jln. Kp. Curug, Pakansari, Cibinong - Bogor
 - e) No. Telepon / HP : 081286223806
 - f) E-mail : arlinnuari41@guru.smk.belajar.id

Jakarta, 28 Oktober 2025

Mengetahui,

Guru Pembimbing

(..... Arlin Nuari, S.Pd.)



Ketua Tim

(..... Raykenzie N.F)

LEMBAR PERNYATAAN
ORISINALITAS KARYA LOMBA
KARYA TULIS ILMIAH NASIONAL
“AUTOMATION WEEK 8”

Yang Bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Raykenzie Nazaru Fathurrahmansyah
Tempat / tanggal lahir : Jakarta, 12 April 2009
NISN : 0099038133
Asal Sekolah : SMKN 1 Jakarta

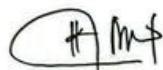
Dengan ini saya sebagai Ketua Tim menyatakan sejurnya bahwa karya tulis kami dengan judul:

SIGETA (Sistem IoT Gas Effectiveness Tawas) yang diusulkan dalam pelaksanaan “Lomba Karya Tulis Ilmiah Nasional” pada event “AUTOMATION WEEK 8”, merupakan karya orisinal yang dibuat oleh penulis dan belum pernah dilombakan dan/atau pernah dilombakan tetapi belum mendapat juara/penghargaan di tingkat Regional/Nasional. Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, makasaya bersedia menerima konsekuensi sesuai keputusan penyelenggara acara. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenarbenarnya.

Jakarta, 19 Oktober 2025

Menyetujui,

Guru Pembimbing



Arlin Nuari, S.Pd.

NIP : 198901042017081001



Raykenzie Nazaru F.

NIS : 0099038133

KATA PENGANTAR

Pertama-tama, kami panjatkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan tepat waktu.

KTI ini berjudul "*SIGETA (System IoT Gas Effectiveness Tawas)*", yang merupakan inovasi berbasis Internet of Things (IoT) untuk memantau kelembapan dan bau di suatu ruangan serta menambahkan penggunaan Tawas serta bahan alami sebagai bahan ramah lingkungan. Melalui sistem sensor gas dan kelembapan yang terhubung dengan *ESP32*, SIGETA mampu mendeteksi kadar bau dan kondisi lingkungan secara real time, serta mengaktifkan penyemprotan larutan Tawas secara otomatis. Inovasi ini berharap dapat menjadi solusi pintar dalam menjaga kebersihan udara, mengurangi bau tak sedap, serta meningkatkan kenyamanan fasilitas umum.

Kami menyadari bahwa penelitian ini tidak akan terselesaikan tanpa bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih kepada guru pembimbing, kakak pembimbing, orang tua, serta teman-teman yang telah memberikan doa, dukungan, arahan, serta semangat selama proses penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini.

Kami juga menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan ini. Oleh karena itu, kami memohon maaf yang sebesar-besarnya dan mengharapkan kritik serta saran yang membangun untuk penyempurnaan di masa mendatang.

Terima kasih

Jakarta, 10 Juli 2025

Raykenzie Nazaru Fathurrahmansyah
dan Tim

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
ABSTRAK	vii
 1.1 LATAR BELAKANG	1
 1.2 RUMUSAN MASALAH.....	2
 1.2.1 Aspek Teknologi.....	2
 1.2.2 Aspek Sosiologis.....	2
 1.3 TUJUAN.....	3
 1.3.1 Tujuan Umum.....	3
 1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
 1.3.3 Tujuan Jangka Pendek	4
 1.3.4 Tujuan Jangka Menengah	4
 1.3.5 Tujuan Jangka Panjang.....	4
 1.4 MANFAAT	5
 1.4.1 Manfaat Teoritis	5
 1.4.2 Manfaat Praktis.....	5
 1.4.3 Manfaat sosial dan ekonomi.....	5
 2. 1 MENGANALISIS TAWAS DAN SERAI DALAM PENGEMBANGAN SIGETA.....	6
 2.2 FUNGSI PERANGKAT	8
 2.3 KELEMBAPAN DAN BAU RUANGAN	9
 2.4 KONSEP DAN EFektivitas SIGETA BERDASAKAN IoT	11
 2.4.1 Konsep SIGETA:.....	11
 2.4.2 Efektivitas SIGETA Berbasis IoT	12
 3.1 DESAIN PENELITIAN.....	13

3.2 ALAT DAN BAHAN	14
3.2.1 Alat.....	14
3.2.2 Bahan.....	15
3.3 FLOWCHART PROSES KERJA SIGETA.....	16
3.4 SKEMA RANGKAIAN SIGETA	17
3.5 PROSEDUR PEMBUATAN DAN IMPLEMENTASI	18
3.5.1 PEMBUATAN DAN IMPLEMENTASI IoT	18
3.5.2 PEMBUATAN DAN IMPLEMENTASI Tawas dan Serai	19
3.6 IMPLEMENTASI FITUR PREDIKSI SIGETA.....	20
3.6.1 Implementasi dalam Pemrograman	20
3.6.2 Tujuan Implementasi	20
4.1 PEMBAHASAN	21
4.2 HASIL PENELITIAN.....	24
5.1 KESIMPULAN.....	25
5.2 SARAN	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	28
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur kristal Tawas.....	7
Gambar 2. Tanaman serai (<i>Cymbopogon citratus</i>)	8
Gambar 3. Mekanisme SIGETA.....	10
Gambar 4. Flowchart Proses SIGETA.....	16
Gambar 5. Skema wiring SIGETA.....	17
Gambar 6. Foto <i>Website</i> terhubung dengan EMQX.....	22
Gambar 7. Screenshot <i>Dashboard</i> EMQX (<i>real-time</i>).....	23
Lampiran 1. Wiring SIGETA	28
Lampiran 2. Ekstrak Tawas dan Serai Otomatisasi Servo	29

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alat	14
Tabel 2. Bahan	15
Tabel 3. Hasil Penelitian	24

SIGETA (SISTEM IOT GAS EFFECTIVENESS TAWAS)

Philip Rahmat, Raykenzie Nazaru Fathurrahmansyah, Bayu Aji Sutanto

E-mail : raykenzienazaru@gmail.com

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Jakarta,

Jl. Budi Utomo No.7, Ps. Baru, Kecamatan Sawah Besar, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10710

Telp (021) 381 3630 / (021) 350 4091 *Website : www.smkn1jakarta.sch.id*

E-mail : smkn1jakarta@gmail.com

ABSTRAK

SIGETA (Sistem IoT Gas Effectiveness Tawas) merupakan inovasi yang menggunakan larutan tawas dicampur ekstrak serai, dimana tawas berfungsi menyerap bau akibat kelembapan dan bakteri, sedangkan serai memberi aroma segar alami. Sistem ini dilengkapi sensor bau dan kelembapan sehingga dapat bekerja secara otomatis, juga ramah lingkungan, serta efektif menjaga kamar mandi tetap nyaman dan terbebas dari bau tidak sedap. Metode penelitian dilakukan melalui identifikasi alat dan bahan, perancangan skema sistem, penyusunan alur kerja, pembuatan prototipe, serta implementasi di kamar mandi. Tahapan ini memastikan sensor bau dan kelembapan dapat bekerja optimal sehingga efektivitas larutan tawas dengan ekstrak serai dalam mengurangi bau dapat diuji secara terukur. Hasil pengujian menunjukkan larutan tawas dengan ekstrak serai mampu mengurangi bau tidak sedap, sementara sensor bau dan kelembapan bekerja stabil dalam menjaga kondisi ruangan. Sistem otomatis merespons sesuai perubahan lingkungan, menjaga kesegaran, menghemat penggunaan larutan, dan berpotensi diterapkan dalam skala rumah tangga. Sebagai pengembangan lebih lanjut, sistem dapat ditambahkan kecerdasan buatan (AI), sehingga tidak hanya bekerja secara reaktif, tetapi juga proaktif, misalnya memprediksi pola bau dan kelembapan sehingga penyemprotan dilakukan sebelum bau muncul, menyesuaikan dosis dan waktu supaya lebih hemat, serta memberikan notifikasi jika larutan hampir habis atau kondisi ruangan tidak normal.

Kata kunci: tawas, serai, sensor bau, sensor kelembapan, IoT, sistem cerdas, AI, kamar mandi, pengharum alami.

ABSTRACT

SIGETA (Tawas Gas Effectiveness IoT System) is an innovation that employs an alum solution mixed with lemongrass extract; the alum acts to adsorb odors produced by moisture and bacterial activity, while the lemongrass provides a natural fresh fragrance. The system is equipped with odor and humidity sensors so that it can operate automatically, is environmentally friendly, and effectively maintains a comfortable, odor-free bathroom environment. The research methodology comprised identification of equipment and materials, schematic system design, preparation of an operational flowchart, prototype development, and implementation in a bathroom setting. These stages ensured optimal performance of the odor and humidity sensors and allowed the effectiveness of the alum–lemongrass solution in odor reduction to be measured quantitatively. Experimental results indicated that the alum solution with lemongrass extract effectively reduced malodors, while the odor and humidity sensors operated stably to maintain room conditions. The automated system responded appropriately to environmental changes, preserved freshness, reduced solution consumption, and shows promise for household deployment. For further development, the system can be enhanced with artificial intelligence to operate proactively—for example, by predicting odor and humidity patterns so spraying occurs before odors develop, adjusting dose and timing for greater efficiency, and issuing notifications when solution levels are low or room conditions are abnormal.

Keywords: alum, lemongrass, odor sensor, humidity sensor, IoT, smart system, AI, bathroom, natural air freshener

BAB I

LATAR BELAKANG

1.1 LATAR BELAKANG

Kebersihan toilet umum merupakan aspek penting bagi kesehatan dan kenyamanan masyarakat. Namun, perilaku pengguna yang tidak bertanggung jawab, seperti tidak menyiram setelah digunakan, sering menyebabkan akumulasi urine yang memicu pelepasan gas amonia (NH_3) sebagai sumber utama bau tak sedap. Lalu hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh *Hidayat, dkk. (2021)* dari Politeknik Negeri Samarinda, yang mengembangkan sistem monitoring bau tak sedap berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk mendeteksi gas amonia di toilet secara otomatis. Oleh karena itu, kami mencari solusi yang lebih ramah lingkungan, alami dan efisien untuk menjaga kebersihan udara di kamar mandi.

Tawas (*Alumunium Sulfat*) dikenal memiliki kemampuan untuk mengikat partikel penyebab bau dan zat organik di udara maupun air lalu Tawas sering digunakan oleh masyarakat untuk mengurangi bau tak sedap di ketiak. Selain itu, dalam penggunaan Tawas ini kami menambahkan ekstrak tanaman alami yaitu serai yang dapat memberikan aroma segar serta memiliki efek antiseptik dan menurut *Tanjung, dkk. (2020)*, ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) memiliki efektivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* pada berbagai konsentrasi, yang menunjukkan potensi serai sebagai bahan antiseptik alami.

Seiring perkembangan teknologi, penerapan sistem *Internet of Things (IoT)* memungkinkan terciptanya sistem monitoring pintar dan secara otomatis yang dapat memantau kondisi lingkungan melalui *website* dan dalam *website* tersebut bisa memantau secara *real time* bau dan kelembapan. Sistem ini menggunakan sensor gas atau VOC serta sensor kelembapan (*DHT22*) yang terhubung ke *mikrokontroler ESP32*, sehingga mampu mendeteksi kondisi ruangan dan mengaktifkan penyemprotan lautan Tawas bila dibutuhkan.

Inovasi ini kemudian dikembangkan menjadi SIGETA (*System IoT Gas Effectiveness Tawas*), yaitu sistem pintar yang tidak hanya memantau bau dan kelembapan suatu toilet atau kamar mandi tetapi mampu beroperasi otomatis. Dengan penambahan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*).

Inovasi ini diharapkan dapat menciptakan solusi inovatif yang ramah lingkungan, efisien secara energi, dan berbasis teknologi modern dalam menjaga kualitas udara kamar mandi.

1.2 RUMUSAN MASALAH

1.2.1 Aspek Teknologi

1. Bagaimana cara merancang dan mengimplementasikan SIGETA berbasis IoT untuk memantau kelembapan udara dan bau secara *real-time* di kamar mandi?
2. Bagaimana akurasi dan keandalan sensor *DHT22* dan *MQ-135* dalam memantau suhu dan bau di kamar mandi?
3. Bagaimana cara kerja mikrokontroler *ESP32* dalam mengolah data sensor dan mengaktifkan penyemprotan otomatis larutan Tawas dan serai?

1.2.2 Aspek Sosiologis

1. Bagaimana tingkat penerimaan pengguna terhadap SIGETA di lingkungan masyarakat?
2. Apakah penggunaan SIGETA dapat mengurangi ketergantungan terhadap pewangi penyegar udara kimia dikamar mandi?
3. Bagaimana respon masyarakat terhadap penggunaan bahan alami dalam sistem kebersihan kamar mandi berbasis teknologi?

1.3 TUJUAN

1.3.1 Tujuan Umum

Mengembangkan dan menerapkan SIGETA (*System IoT Gas Effectiveness Tawas*) untuk meningkatkan efektifitas penyerapan bau dan kelembapan menggunakan bahan alami serta ramah lingkungan. Fokus utamanya adalah menciptakan lingkungan yang bersih, sehat dan ramah lingkungan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Perspektif Sosiologis

1. Mengevaluasi penerimaan masyarakat terhadap SIGETA.
2. Mengidentifikasi pengaruh SIGETA terhadap perilaku masyarakat dan menjaga kebersihan.
3. Menilai dampak sosial penggunaan bahan alami dan ramah lingkungan terhadap masyarakat tentang teknologi.

1.3.2.2 Perspektif Teknologi

1. Merancang sistem IoT berbasis sensor VOC atau gas dan kelembapan untuk memantau efektivitas Tawas secara *real-time*.
2. Mengintegrasikan *ESP32* sebagai pusat kendali otomatis dalam mengatur penyemprotan pewangi alami.
3. Menguji akurasi sensor dan efisiensi komunikasi data pada *website* monitoring SIGETA.

1.3.2.3 Perspektif Strategi Implementasi

1. Menyusun langkah-langkah penerapan SIGETA, bukan hanya lingkungan masyarakat atau dirumah rumah tetapi di sekolah, toilet umum atau laboratorium.
2. Menentukan indikator keberhasilan sistem dalam menjaga kualitas udara dalam kebersihan ruangan.
3. Mendorong keterlibatan masyarakat untuk mendukung keberlangsungan SIGETA.

1.3.3 Tujuan Jangka Pendek

Melakukan uji coba SIGETA di lingkungan masyarakat dan sekolah untuk menguji fungsionalitas sensor, aktuator, dan sistem monitoring berbasis IoT.

1.3.4 Tujuan Jangka Menengah

1. Mengoptimalkan performa dan efisiensi SIGETA, termasuk akurasi sensor dan efisiensi energi.
2. Mengembangkan fitur lanjutan atau menambahkan sensor sebagai laporan data melalui perangkat keras.

1.3.5 Tujuan Jangka Panjang

1. Menjadikan SIGETA sebagai sistem standar monitoring efektivitas bahan alami dalam menjaga kebersihan lingkungan
2. Mendorong pengembangan sistem pintar berbasis AI untuk mendeteksi pola bau dan kelembapan secara prediktif dan akurat di masa depan.

1.4 MANFAAT

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Mengembangkan Model Integrasi IoT Ramah Lingkungan

Memberikan kontribusi terhadap pengembangan SIGETA dengan mikrokontroler serta sistem IoT monitoring efektivitas bahan alami dalam mengurangi bau tak sedap di lingkungan tertutup.

2. Landasan Riset Teknologi dalam Mengendalikan Bau Alami

Menjadi dasar bagi penelitian lanjutan di bidang pengendalian bau berbasis bahan alami serta penerapan *Internet of Things (IoT)* pada sistem kebersihan otomatis di fasilitas umum.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Peningkatan kualitas udara: Membantu menjaga kebersihan dan kesegaran udara terutama dilingkungan masyarakat dan sekolah melalui penyemprotan larutan Tawas dan serai secara otomatis
2. Pemantauan *real-time* dan otomatisasi: Memudahkan pengguna dalam memantau tingkat bau dan kelembapan secara *real-time* melalui *website* sekaligus mengaktifkan penyemprotan otomatis saat kondisi yang sudah ditentukan.

1.4.3 Manfaat sosial dan ekonomi

1. Mengurangi ketergantungan pada penyemprotan melalui bahan kimia atau parfum sintetis dan menekan biaya perawatan secara praktis.
2. Membuka peluang terhadap kewirausahaan teknologi hijau ramah lingkungan untuk kebutuhan kebersihan.

BAB II

LANDASAN TEORI

2. 1 MENGANALISIS TAWAS DAN SERAI DALAM PENGEMBANGAN SIGETA

Kami mengembangkan SIGETA (*System IoT Gas Effectiveness Tawas*), sebuah alat monitoring bau dan kelembapan yang berfungsi sebagai solusi dalam memantau dan mengendalikan efektivitas larutan Tawas dan serai sebagai bahan alami penghilang bau tak sedap dalam kamar mandi. Masalah bau tak sedap ini disebabkan kebersihan udara pada kamar mandi atau toilet umum yang sering kali menjadi masalah utama dalam lingkungan rumah tangga, sekolah maupun fasilitas umum.

Oleh karena itu, kami memulai pengembangan SIGETA untuk mengatasi masalah ini. Sebelum memahami mekanisme pembuatan SIGETA, penting untuk mengetahui kandungan dalam Tawas dan serai tersebut, yaitu:

1. Tawas

Tawas atau *Aluminium Sulfat* $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ merupakan senyawa kimia yang sering digunakan sebagai bahan penjernih air, antiseptik, dan penghalang bau. Tawas bekerja dengan cara mengikat partikel-partikel penyebab bau serta zat organik di udara atau air.

Menurut Nurfalah, dkk. (2021), Tawas memiliki kemampuan sebagai antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme penyebab bau pada tubuh, sehingga berpotensi juga digunakan untuk mengurangi bau tidak sedap di lingkungan lembap seperti kamar mandi. Hal ini menunjukkan bahwa Tawas tidak hanya efektif dalam produk *personal care*, tetapi juga memiliki potensi aplikasi yang lebih luas dalam pengendalian bau di ruang publik atau rumah tangga.



Gambar 1. Struktur kristal Tawas (*Sumber: Wikipedia, 2025*)

Selain itu, Tawas dikenal memiliki sifat adsorptif dan deodorisasi yang dimana mampu menyerap zat penyebab bau seperti amonia dan senyawa sulfur. Dalam konteks inovasi SIGETA (*System IoT Gas Effectiveness Tawas*), fungsi utamanya adalah sebagai bahan utama dalam sistem menyaring dan penetrasi bau alami, yang bekerja bersama sensor gas dan sistem penyemprotan otomatis.

2. Serai

Serai (*Cymbopogon citratus*) merupakan tanaman herbal yang banyak digunakan sebagai bahan alami yang sering digunakan sebagai pengharum, antiseptik, dan penolak serangga. Tanaman ini mengandung berbagai senyawa aktif, di antaranya *sitratal* (*citral*) yang terdiri dari *geranal* dan *neral*, serta senyawa *limonene*, *myrcene*, dan *citronellal* yang memberikan aroma khas segar.

Menurut Sikawin (2018) dalam penelitiannya yang berjudul “*Formulasi Sediaan Gel Antibakteri Ekstrak Etanol Tanaman Serai (Cymbopogon citratus (DC.) Stapf) dan Uji Aktivitas Antibakteri (Staphylococcus aureus) Secara In Vitro*”, ekstrak etanol serai menunjukkan aktivitas antibakteri yang signifikan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Temuan ini menunjukkan bahwa senyawa aktif seperti *sitroneallal* dan *geraniol* berperan penting dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab bau.



Gambar 2. Tanaman serai (*Cymbopogon citratus*)

(Sumber: infokes.dinus.ac.id, 2020)

Dengan sifatnya yang antibakteri sekaligus beraroma segar, serai berpotensi dimanfaatkan tidak hanya sebagai bahan antisipetik alami, dan juga sebagai parfum alami. Dalam konteks inovasi SIGETA (*System IoT Gas Effectiveness Tawas*), ekstrak serai digunakan sebagai komponen tambah alami untuk memberikan aroma menyegarkan dan mengoptimalkan efektivitas penghilangan bau yang dihasilkan melalui sistem berbasis IoT tersebut.

2.2 FUNGSI PERANGKAT

Perangkat SIGETA (*Sistem IoT Gasl Effectiviness*) memiliki fungsi utama sebagai berikut:

1. Monitoring Kelembapan *Real-time*:

Mengukur dan menampilkan tingkat kelembapan di dalam toilet secara *real-time* menggunakan sensor *DHT22*, mendeteksi kualitas udara mennggunakan sensor *MQ-135* yang terintegrasi dengan *ESP32*.

2. Peringatan Dini Melalui Website:

Memberikan notifikasi ke aplikasi/website *EMQX* yang terhubung dengan website SIGETA saat gas melebihi ambang batas, serta memberikan tampilan suhu dan kelembapan ditempat letaknya alat.

3. Efisiensi Perawatan:

Dengan bantuan alat SIGETA sebagai pemantauan otomatis dan notifikasi dini, perangkat ini membantu mengurangi frekuensi pengecekan manual, menghemat waktu dan biaya perawatan, serta mempercepat pengambilan keputusan.

4. Ramah Lingkungan:

Sistem ini membantu menjaga kualitas udara dan kelembapan agar tetap optimal, mencegah pemborosan penggunaan bahan kimia pembersih, serta mendukung pengelolaan lingkungan yang lebih higienis dan berkelanjutan.

2.3 KELEMBAPAN DAN BAU RUANGAN: FAKTOR UTAMA DALAM MASALAH

Kelembapan dan bau tidak sedap diruangan merupakan dua masalah utama dalam mempengaruhi kenyamanan lingkungan dan kebersihan lingkungan, terutama pada lingkungan masyarakat dan lingkungan sekolah. Oleh karena itu, SIGETA (*Sistem IoT Gas Effectiveness Tawas*) dikembangkan sebagai solusi inovatif untuk memantau tingkat bau dan kelembapan ruangan, sekaligus mengukur efektivitas larutan Tawas sebagai penyerap bau alami.

- Kelembapan Ruangan:**

Kelembapan tinggi akibat uap air dari aktivitas buang air kecil. Jika tidak dikendalikan, kelembapan dapat memicu pertumbuhan jamur pada dinding, lantai, dan plafon. Jamur bukan hanya mengganggu kebersihan dan estetika, tetapi juga dapat merusak material serta menimbulkan bau pesing. Oleh karena

itu, pemantauan kelembapan diperlukan untuk menjaga kondisi kamar mandi tetap higienis.

- **Bau Ruangan:**

Bau tidak sedap bisa berasal dari sisa air, saluran pembuangan, atau mikroorganisme. Bau ini menjadi indikator adanya masalah kebersihan atau sirkulasi udara yang buruk. Jika dibiarkan, bau dapat mengganggu kenyamanan dan mencerminkan lingkungan yang tidak sehat. Dengan pemantauan bau, efektivitas larutan Tawas sebagai penyerap bau alami dapat diuji dan digunakan sebagai solusi yang lebih aman dan ramah lingkungan.

Dengan pemahaman mendalam tentang mekanisme kerusakan ini, SIGETA dirancang untuk menjadi benteng pertahanan cerdas bagi kebersihan ruangan, secara otomatis mengontrol dan menstabilkan lingkungan internalnya.

MEKANISME SIGETA DALAM MENJAGA KUALITAS GAS DAN KELEMBAPAN



Gambar 3. Mekanisme SIGETA

2.4 KONSEP DAN EFEKTIVITAS SIGETA BERDASAKAN IOT

SIGETA (*Sistem IoT Gas Effectiveness Tawas*) merupakan inovasi berbasis *Internet of Things (IoT)* yang dirancang untuk memantau kelembapan secara *real-time*. Berikut penjelasan konsep dan efektivitasnya:

2.4.1 Konsep SIGETA:

1. Pemantauan *Real-Time* dengan Sensor Kelembapan dan Sensor GAS:

SIGETA menggunakan sensor *MQ135* dan *DHT22* untuk mengukur kelembapan udara serta gas di dalam toilet secara terus-menerus. Data ini menunjukkan apakah terdapat bau yang tidak sedap atau tidak, serta dapat melihat kondisi melalui *website*.

2. Pengelolaan Data oleh Mikrokontroler (*ESP32*):

Data dari sensor akan diproses oleh mikrokontroler *ESP32* yang berperan sebagai “otak” sistem. *ESP32* menentukan apakah kelembapan dan gas sudah melebihi ambang batas aman (misalnya $>70\% \text{ RH}$) dan gas (misalnya $>700 \text{ PPM}$).

3. Notifikasi cerdas didalam *website*:

Jika kelembapan melebihi ambang batas, *ESP32* akan:

- Mengaktifkan servo secara otomatis untuk menyemprot.
- Memberikan sinyal kepada *MQTT* lalu *EMQX* dan mengirim notifikasi ke *website*.

4. Konektivitas *Internet of Things (IoT)*:

- *Wi-Fi Module*: *ESP32* memiliki modul *Wi-Fi* terintegrasi untuk menghubungkan sistem ke internet.
- *Platform Cloud EMQX*: Data sensor dikirim ke *cloud EMQX*, sehingga dapat diakses secara *real-time* di mana saja menggunakan *smartphone*.
- Antarmuka Pengguna: *EMQX* menyediakan *dashboard* visual yang menampilkan kelembapan, suhu (jika diaktifkan), dan status alat dengan *interface* yang intuitif.
- Notifikasi *Push*: Jika kondisi abnormal terdeteksi, *EMQX* dan *AI* sederhana akan mengirim *push notification* ke HP pengguna sebagai peringatan dini.

5. Kesederhanaan dan Efisiensi Energi:

SIGETA memanfaatkan koneksi nirkabel dan *broker EMQX Cloud* untuk melakukan pengawasan kualitas udara secara *real-time* dengan konsumsi energi minimal, serta arsitektur sederhana tanpa server lokal, dan hanya membutuhkan daya yang tidak begitu besar untuk menggerakkan servo tersebut.

2.4.2 Efektivitas SIGETA Berbasis IoT

1. Pencegahan Gas dan Kelembapan berlebihan

- **Kontrol Kelembapan dan Gas Optimal:** Dengan menjaga kelembapan relatif di bawah ambang batas aman (<70% RH) dan gas (misalnya <700 PPM). SIGETA menghambat laju reaksi Gas yang menyebabkan bau tak sedap dikamar mandi. Kelembapan yang rendah juga meminimalkan reaksi tumbuhnya jamur.
- **Mencegah Kondensasi:** Lingkungan dengan kelembapan terkendali akan mencegah terbentuknya lapisan air (kondensasi) dan mencegah munculnya jamur,

2. Mitigasi Pertumbuhan Mikroorganisme

Jamur dan bakteri memerlukan kelembapan tinggi untuk tumbuh. Dengan menjaga lingkungan tetap kering, SIGETA secara efektif mencegah pertumbuhan jamur dan bakteri serta bau tidak sedap.

3. Manajemen Ruang yang Lebih Baik

Kemampuan pemantauan *real-time* dan pencatatan data memberikan pengguna visibilitas penuh atas kondisi ruang kamar mandi, sehingga proses pengelolaan ruangan menjadi lebih terencana dan efisien.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 DESAIN PENELITIAN

Inovasi SIGETA (*Sistem IoT Gas Effectiveness Tawas*) dikembangkan menggunakan metode *Prototype Development*. Metode ini di pilih karena sesuai dengan perkembangan berbasis *Internet of Things (IoT)* yang membutuhkan iterasi cepat antara rancangan awal, implementasi dan menyempurnakan sistem berdasarkan hasil pengujian.

Tahapan pengembangan meliputi:

1. Identifikasi Masalah

Mengamati permasalahan nyata di lingkungan sekolah dan masyarakat, khususnya dalam pengamatan suhu, gas atau bau tak sedap dan kelembapan tinggi yang dapat menimbulkan mikroorganisme dalam ruang kamar mandi.

2. Perancangan Solusi

Membuat rancangan sistem berbasis *Internet of Things (IoT)* yang mengintegrasikan aplikasi atau web monitoring dengan mikrokontroler *ESP32* pada sistem SIGETA. *ESP32* berfungsi sebagai pusat kendali yang terhubung dengan sensor gas (*MQ-135*), sensor suhu dan kelembapan, serta aktuator berupa servo. Melalui jaringan *Wi-Fi* dan protokol *MQTT*, data dari sensor dikirim ke *website* agar dapat dipantau secara *real-time*. Rancangan ini bertujuan untuk menciptakan sistem pemantauan gas yang efisien, akurat, dan mudah digunakan.

3. Pembuatan Prototipe

Tahap ini mencakup proses perakitan komponen perangkat keras seperti *ESP32*, sensor *MQ-135*, *DHT22* dan perangkat lunak (*website* dan *machine learning*) yang terhubung secara *real-time*. *Prototype* diuji untuk memastikan koneksi data berjalan baik lalu mampu mendeteksi kadar gas dan kelembapan secara *real-time*.

3.2 ALAT DAN BAHAN

3.2.1 Alat

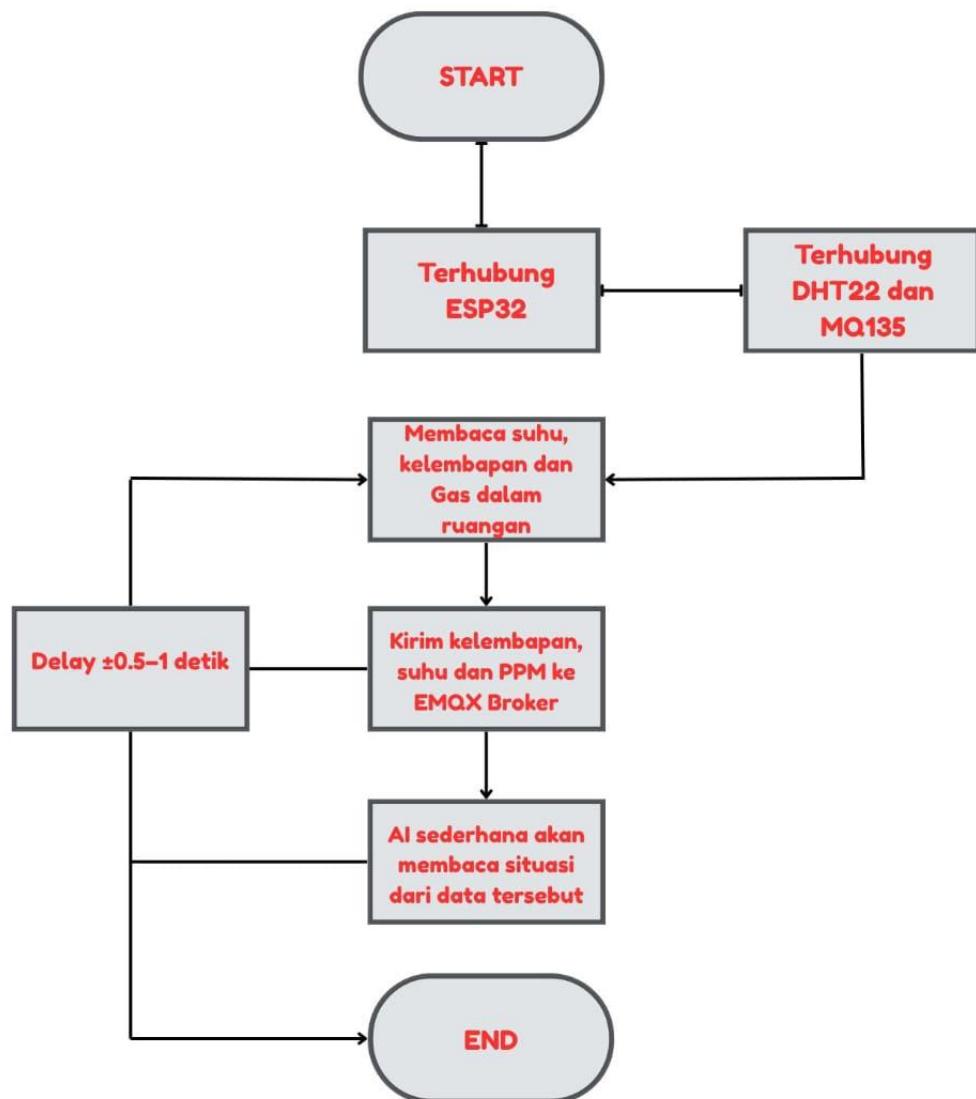
No	Nama Alat	Fungsi
1	<i>Box Proyek</i>	Sebagai tempat final menyusun SIGETA
2	<i>Breadboard</i>	Sebagai tempat menyusun komponen-komponen elektronika
3	<i>EMQX Broker</i>	Berfungsi sebagai penghubung komunikasi data (<i>middle ware</i>) antara <i>ESP32</i> (alat <i>IoT</i>) dan <i>website</i> atau aplikasi <i>monitoring</i>
4	<i>ESP32</i>	Sebagai mikrokontroler utama dalam sistem
5	Gelas kimia	Sebagai tempat pencampuran Tawas, air, dan serai
6	Gunting dan Obeng	Digunakan saat merakit atau mengatur kabel dan komponen
7	<i>Kabel Jumper</i>	Untuk membuat rangkaian elektronik sementara (<i>prototyping</i>)
8	<i>Laptop</i>	Untuk memprogram mikrokomtroler <i>ESP32</i>
9	Pengaduk kaca	Alat yang digunakan untuk mengaduk atau melarutkan
10	Saringan	Untuk menyaring sisa-sisa gumpalan
11	<i>Smartphone</i> <i>Android/iOS</i>	Mengakses dan memonitor melalui <i>website</i> SIGETA

3.2.2 Bahan

No	Nama Bahan	Fungsi
1	<i>Baterai BRC 18650</i>	Sebagai sumber
2	Botol 100ml	Wadah untuk mengisi cairan Tawas
3	<i>Holder Baterai</i>	Dudukan baterai agar aman dan mudah dipasang
4	<i>Module Charger</i>	Sebagai penghubung untuk memberikan tegangan dari sumber ke komponen
5	<i>Sensor DHT22</i>	Mengukur suhu dan kelembapaan udara
6	<i>Sensor MQ135</i>	Mengukur gas
7	10 Helai daun Serai	Sebagai pewangi alami
8	Servo	Digunakan untuk menggerakkan <i>spray</i>
9	<i>Step up</i>	Sebagai pengendali menaikkan tegangan
10	10g Tawas	Berfungsi untuk menetralkan gas
11	Air 200ml	Sebagai cairan yang Tawas dan serai

3.3 FLOWCHART PROSES KERJA SIGETA

Flowcharts SIGEMA



Gambar 4. *Flowchart* Proses SIGETA

3.4 SKEMA RANGKAIAN SIGETA

Wiring DHT22:

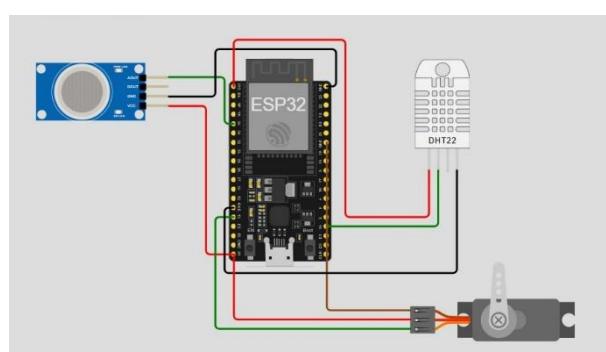
- ***VCC → 3V3 ESP32***
- ***GND → GND ESP32***
- ***Data → GPIO 4 ESP32***

Wiring MQ-135:

- ***VCC → 5V ESP32***
- ***GND → GND ESP32***
- ***AOUT → GPIO 34 ESP32***

Wiring SERVO/ SG90:

- ***VCC/MERAH → 5V ESP32***
- ***GND/COKLAT → GND ESP32***
- ***SIGNAL/ORANYE → GPIO 13 ESP32***



Gambar 5. Skema *wiring* SIGETA

3.5 PROSEDUR PEMBUATAN DAN IMPLEMENTASI

3.5.1 PEMBUATAN DAN IMPLEMENTASI IoT

1. Perancangan sistem

- Menginstal library *DHT* sensor, *Servo*, *PubSubClient* di *Arduino IDE*.
- Menentukan *pin wiring* sesuai kebutuhan *ESP32*.

2. Pemrograman *ESP32*

- Membuat kode untuk membaca data *DHT22*, *Servo* dan *MQ-135* dan mengirim data ke *EMQX broker*.

3. Pengujian awal

- Menguji sistem di *breadbord* untuk memastikan *wiring* dan kode berfungsi dengan baik.

4. Perakitan final

- Memasang *ESP32*, *MQ-135*, dan *Servo* pada ruangan 5x2 meter sebagai simulasi ruangan kamar mandi.
- Mengatur posisi *MQ-135* dan *DHT22* agar mudah membaca kualitas kelembapan dan gas.
- Dan saat ada bau gas dan kelembapan di atas ambang batas, servo akan bergerak otomatis.

5. Pengujian fungsi

- Menguji bau ruangan dengan parfum dan asap rokok.
- Menambahkan tissue basah untuk mensimulasikan kelembapan tinggi dan memastikan pembacaan berubah di *website* dan *EMQX*.
- Lalu AI sederhana dapat membaca situasi tersebut.

- Dan saat bau dan gas di ambang batas servo akan bergerak otomatis.

3.5.2 PEMBUATAN DAN IMPLEMENTASI Tawas dan Serai

1. Perancangan sistem

- Menentukan bahan utama berupa Tawas dan serai sebagai penghilang bau alami.
- Menyiapkan alat seperti panci, gelas ukur, sendok, saringan, dan botol semprot.

2. Pembuatan larutan

- Melarutkan Tawas dalam air panas hingga benar-benar larut.
- Rebus potongan serai selama beberapa menit hingga air berubah warna dan beraroma khas serai.
- Campurkan kedua larutan tersebut dan aduk hingga merata.

3. Pengujian awal

- Mencoba larutan pada area kecil yang berbau, seperti kamar mandi atau tempat sampah, untuk melihat efektivitasnya.
- Mengamati apakah bau berkurang dan aroma serai terasa.

4. Perakitan final

- Memasukkan larutan ke dalam botol semprot.
- Menyimpan botol di tempat yang mudah dijangkau agar bisa digunakan kapan saja saat ruangan mulai berbau.

5. Pengujian fungsi

- Menyemprotkan larutan Tawas-serai di area yang lembap atau berbau tidak sedap.
- Mengamati daya tahan aroma dan kemampuan larutan dalam mengurangi bau setelah beberapa waktu.

3.6 IMPLEMENTASI FITUR PREDIKSI SIGETA

3.6.1 Implementasi dalam Pemrograman

Pada kode ESP32, prosedur implementasi dilakukan dengan:

- Membaca data suhu, kelembapan, dan kadar gas dari sensor *DHT22* dan *MQ-135*.
- Membandingkan hasil pembacaan dengan ambang batas yang telah ditentukan untuk mendeteksi kondisi berbahaya.
- Mengaktifkan servo motor secara otomatis untuk menyemprotkan larutan Tawas-serai ketika gas atau kelembapan melebihi batas aman.
- Mengirimkan data pembacaan dan status sistem ke *dashboard website* melalui *broker EMQX* agar pengguna dapat memantau kondisi secara *real-time*.
- Menampilkan notifikasi status AI sederhana seperti “Aman”, “Waspada”, atau “Bahaya” berdasarkan hasil analisis kombinasi gas, suhu, dan kelembapan.

3.6.2 Tujuan Implementasi

Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat:

- Mengetahui kondisi kualitas udara dan kelembapan ruangan secara langsung dan akurat melalui *website monitoring*.
- Meminimalkan risiko bau tak sedap, gas berbahaya, dan kelembapan tinggi secara otomatis dengan penyemprotan larutan Tawas-serai.
- Mengoptimalkan penggunaan energi dan bahan penyemprot, menjadikan SIGETA lebih efisien, ramah lingkungan, dan inovatif sebagai sistem IoT pendeteksi gas dan kelembapan berbasis tindakan otomatis.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 PEMBAHASAN

Penelitian dilakukan untuk merancang, membangun, dan menguji alat SIGETA (*Sistem IoT Gas Effectiveness Tawas*) berbasis *Internet of Things (IoT)* dalam memantau kadar gas, suhu, dan kelembapan udara di dalam ruangan tertutup (simulasi menggunakan ruangan berukuran 5x2 meter dan kamar mandi). Hasil penelitian dijabarkan sebagai berikut:

a. Hasil Perakitan Sistem SIGETA

- *ESP32* berhasil terprogram menggunakan *Arduino IDE* dengan *library DHT sensor, MQ135, Servo, and PubSubClient* untuk koneksi ke *broker EMQX Cloud*.
- *Wiring sensor DHT22, MQ135, and servo motor* telah disesuaikan dengan rancangan pin *ESP32* dan diuji tanpa error.
- Komponen sistem dipasang di dalam ruangan simulasi 5x2 meter, dengan posisi *DHT22* dan *MQ-135* berada pada area yang mudah mendeteksi kelembapan dan gas, serta servo terpasang pada botol *spray*.

b. Pembacaan Sensor *DHT22* dan *MQ-135*

- Sensor *DHT22* dapat membaca suhu ruangan berkisar 35°C dan kelembapan 70% RH saat kondisi lembap.
- Sensor *MQ-135* mampu mendeteksi kadar gas (seperti bau parfum dan asap rokok) dengan nilai ADC meningkat dari 500–700, menandakan adanya perubahan signifikan pada kualitas udara.

- Saat kondisi udara bersih, nilai ADC *MQ-135* berada di bawah 500, menandakan ruangan aman dan tidak terkontaminasi gas.
- Hasil pembacaan sensor menunjukkan keakuratan dan respons yang cepat (<1 detik) terhadap perubahan kondisi udara.

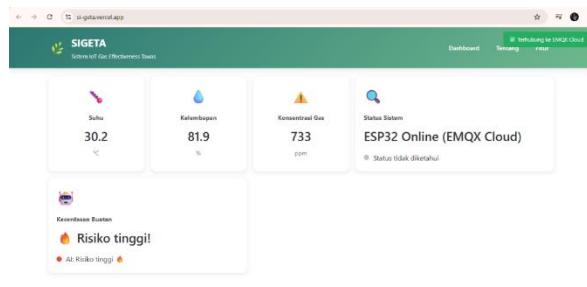
c. Gerakan Servo Otomatis

- Servo bergerak otomatis untuk menyemprot ekstrak Tawas saat kadar gas melebihi ambang batas ($ADC > 700$) atau kelembapan $> 70\% \text{ RH}$.
- Servo juga membutuhkan daya besar untuk menggerakkan dan saat servo bergerak, *Wi-Fi* dan *EMQX Broker* langsung terputus dikarenakan membutuhkan daya besar.

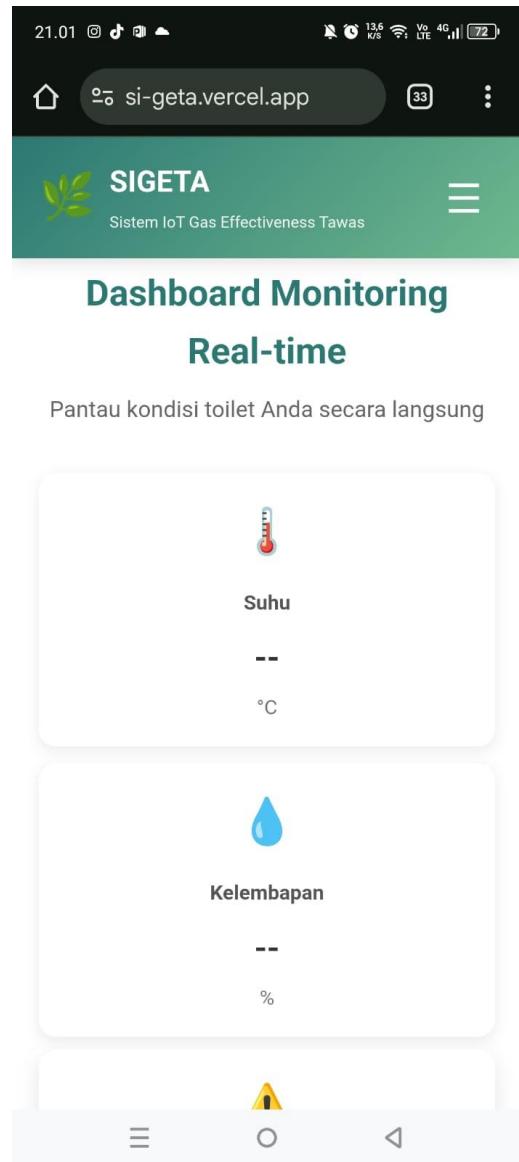
d. Koneksi dan Pengiriman Data ke *EMQX Broker*

- *ESP32* berhasil terhubung ke jaringan *Wi-Fi* dan mengirim data suhu, kelembapan, dan kadar gas ke *EMQX Cloud* menggunakan protokol *MQTT*.
- *Dashboard website SIGETA* menampilkan data secara *real-time*, dengan jeda transmisi $+0,5$ detik antar *update*.
- Sistem dapat menampilkan status kondisi udara ("Aman", "Waspada", "Berbahaya") secara otomatis berdasarkan ambang batas yang telah ditentukan.

e. Dokumentasi Implementasi



Gambar 6. Foto *Website* terhubung dengan *EMQX*.



Gambar 7. Screenshot *Dashboard EMQX* menampilkan data *real-time* di *smartphone* disaat IoT tidak terhubung.

4.2 HASIL PENELITIAN

No	Kondisi Pengujian	Nilai ADC MQ135	Kelembapan (% RH)	Kondisi Udara	Respons Sistem
1	Udara bersih (normal)	< 500	60	Aman	Sistem stabil, servo tidak aktif
2	Udara lembap (simulasi kamar mandi)	500–700	70	Waspada	Sistem menyiapkan servo otomatis
3	Terdeteksi gas ringan (parfum/rokok)	700–800	68	Waspada Tinggi	Servo menyemprot otomatis
4	Kadar gas tinggi (asap rokok tebal)	> 800	75	Berbahaya	Servo aktif menyemprot, koneksi sempat putus
5	Setelah penyemprotan ekstrak Tawas	< 500	65	Aman kembali	Data stabil, koneksi normal kembali

BAB V

PENUTUP

5.1 KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, telah dilakukan dan dapat disimpulkan bahwa SIGETA (*Sistem IoT Gas Effectiveness Tawas*) telah berhasil dirancang dan diimplementasikan sebagai alat berbasis *Internet of Things (IoT)* untuk memantau efektivitas gas pada proses pengolahan Tawas. SIGETA menggunakan sensor *MQ-135*, sensor *DHT22*, dan mikrokontroler *ESP32* yang terintegrasi dengan *platform website monitoring* berbasis *MQTT* untuk menampilkan kondisi gas, suhu, dan kelembapan secara *real-time* dan ditambahkannya AI sederhana.

Dengan demikian, SIGETA dapat membantu meningkatkan efisiensi proses produksi, menghemat energi, serta memastikan keamanan dan kualitas hasil olahan Tawas secara berkelanjutan.

5.2 SARAN

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan sehingga diperlukan pengembangan lebih lanjut agar sistem SIGETA (*Sistem IoT Gas Effectiveness Tawas*) dapat bekerja lebih optimal. Adapun saran yang dapat dilakukan yaitu:

1. Penyimpanan Data Historis:

Menambahkan fitur penyimpanan data gas, suhu, dan kelembapan ke dalam database online seperti *Firebase* atau *Google Sheets* untuk analisis performa sistem secara berkelanjutan.

2. Prediksi Otomatis Berbasis AI:

Mengintegrasikan algoritma *machine learning* untuk memprediksi efektivitas gas dan mendeteksi potensi anomali secara lebih akurat.

3. Notifikasi dan Alarm *Real-Time*:

Menambahkan sistem peringatan otomatis berupa bunyi alarm, *LED* indikator, atau notifikasi pada *web* ketika kadar gas melewati ambang batas berbahaya.

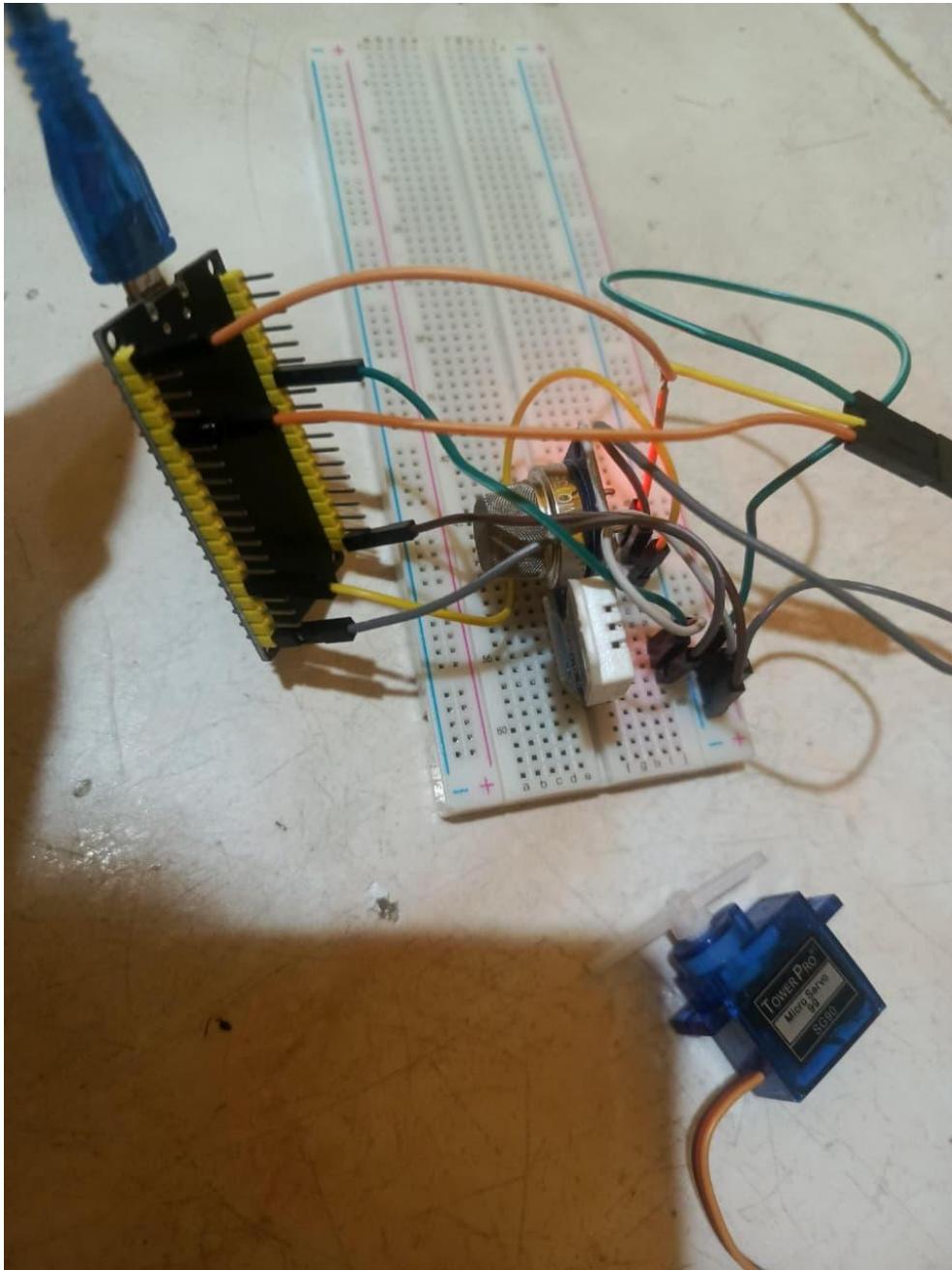
DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, D. I., Semartini, A., Mursiany, A., Rahmawati, N. L., Trihana, A., Jeany, A. I., Phrasti, I. D. K., Putri, F. E. M., & Hidayah, D. N. (2024). Deodoran spray sewangi (serai wangi (*Cymbopogon nardus* L.)) untuk mengatasi dampak sosial bau badan di Desa Cemani, Kecamatan Grogol, Kabupaten Sukoharjo. *Jurnal Abdimas Kartika Wijayakusuma*, 5(2), 1–8. Retrieved from <https://journal.unjani.ac.id/index.php/jkwk/article/view/404>
- Ernawati, D. (2020, 31 Agustus). Serai. *UDINUS – Informasi Kesehatan*. Retrieved October 26, 2025, from <https://infokes.dinus.ac.id/2020/08/31/serai/>
- Hidayat, M. S. N., Triyono, A., & Utomo, K. B. (2025). Sistem monitoring bau tidak sedap pada toilet berbasis IoT. *Jurnal Media Akademik (JMA)*, 3(8), 12–13.
- Nurfalah, A. L., Susanti, S., Nurizkiyah, R., Aidah, D. N., Suryani, A. N., Maulina, G., Ridwan, H., & Setiadi, D. K. (2024). Systematic literature review: Pengaruh Tawas sebagai bahan deodoran alami penghilang bau badan (Vol. 11, No. 2). Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Sumedang.
- Sikawin, B. M. B., Yamlean, P. V. Y., & Sudewi, S. (2018). Formulasi sediaan gel antibakteri ekstrak etanol tanaman sereh (*Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf) dan uji aktivitas antibakteri (*Staphylococcus aureus*) secara in vitro. *Pharmacon*, 7(3), 1–8. Retrieved from <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/pharmacon/article/view/20571>

Tanjung, D. S., Wijaya, S., & Silaen, M. (2022). Efektivitas antibakteri ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50% terhadap *Streptococcus mutans*. *Prima Journal of Oral and Dental Sciences*, 5(1), 17–22. Retrieved from <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/PrimaJODS>

Tawas. (2025, 29 Januari). In *Wikipedia, ensiklopedia bebas*. Retrieved October 26, 2025, from <https://id.wikipedia.org/wiki/Tawas>

LAMPIRAN



Lampiran 1. Wiring SIGETA



Lampiran 2. Ekstrak Tawas dan Serai Otomatisasi Servo

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama lengkap : Raykenzie Nazaru Fathurrahmansyah
2. Tempat dan tanggal lahir : Jakarta, 12 April 2009
3. Nomor Telepon : 087777604327
4. Email : raykenzienazaru@gmail.com
5. Alamat lengkap : Jl.setia no 20 cengkareng timur jakarta barat RT 02 RW 01
6. Pengalaman organisasi :
 - a.Sebagai Sekretaris KIS (Karya Ilmiah Siswa) SMPN 45 Jakarta
 - b.Sebagai Ketua Ekskul Karate SMPN 45 Jakarta
 - c.Sebagai MPK (Majelis Perwakilan Kelas) SMPN 45 Jakarta
 - d.Sebagai Sekretaris KIR (Karya Ilmiah Remaja) SMKN 1 Jakarta
 - e.Sebagai Wakil Ketua SIOTIC (SIOT and ROBOTIC) SMKN 1 Jakarta
7. Karya ilmiah yang pernah dibuat:
 - a. SIGEMA (Silica Gel Effectiveness Monitoring and Assistant)
 - b. BALAP-SA (Bantal Alam Alami Pemanfaatan Serabut Kelapa)
8. Prestasi yang pernah diraih :
 - a. Karya Ilmiah Pemuda (KIP) Jakarta Pusat Juara 3 dengan Judul KTI “SIGEMA (Silica Gel Effectiveness Monitoring and Assistant)”

B. Riwayat Pendidikan

Jenjang Pendidikan	Asal Sekolah	Rentang Tahun
SD/MI	SDS HARAPAN JAYA	6 tahun
SMP/MTs	SMPN 45 JAKARTA	3 tahun
SMA/MA	SMKN 1 JAKARTA	2 tahun



Jakarta 20 Oktober, 2025
Yang bertandatangan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "RNF".

(Raykenzie Nazaru F.)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama lengkap : Bayu Aji Sutanto
2. Tempat dan tanggal lahir : Tangerang, 06 Februari 2010
3. Nomor Telepon : 0895805102994
4. Email : bayutmfnss089@gmail.com
5. Alamat lengkap : Jl. Kp. Duri Barat No.33 Jakarta Pusat RT 010 RW 008
6. Pengalaman organisasi :
7. Karya ilmiah yang pernah dibuat:
HUTSANTS (Human Detector Step on of Plants)
8. Prestasi yang pernah diraih :

B. Riwayat Pendidikan

Jenjang Pendidikan	Asal Sekolah	Rentang Tahun
SD/MI	SDN PONDOK JAYA 02 TANGSEL	6 tahun
SMP/MTs	SMPN 72JAKARTA	3 tahun
SMA/MA	SMKN 1 JAKARTA	1 tahun



Jakarta 20 Oktober, 2025
Yang bertandatangan,

(Bayu Aji Sutanto)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama lengkap : Philip Rahmat
2. Tempat dan tanggal lahir : Jakarta, 13 November 2009
3. Nomor Telepon : 081295959206
4. Email : philnov09@gmail.com
5. Alamat lengkap : Jl. Masda 4 No. 24 RT 12 / RW 09 Pejagalan, Penjaringan
6. Pengalaman organisasi :
 - a) Sebagai Pengurus OSIS SMPN 112 Jakarta Seksi Bidang Kerohanian
 - b) Sebagai Anggota Ekstrakurikuler Karate SMPN 112 Jakarta
 - c) Sebagai Anggota Ekstrakurikuler Band SMKN 1 Jakarta
 - d) Sebagai Bendahara KIR (Karya Ilmiah Remaja) SMKN 1 Jakarta
 - e) Sebagai Pengurus OSIS SMKN 1 Jakarta Seksi Bidang Ketuhanan dan Budi Pekerti
7. Karya ilmiah yang pernah dibuat:
 - a) SIGEMA (Silica Gel Effectiveness Monitoring and Assistant)
8. Prestasi yang pernah diraih :
 - a) Karya Ilmiah Pemuda (KIP) Jakarta Pusat Juara 3 dengan Judul KTI “SIGEMA (Silica Gel Effectiveness Monitoring and Assistant)”

B. Riwayat Pendidikan

Jenjang Pendidikan	Asal Sekolah	Rentang Tahun
SD/MI	SDS Darma Satria Persada	6 tahun
SMP/MTs	SMPN 112 JAKARTA	3 tahun
SMA/MA	SMKN 1 JAKARTA	2 tahun



Jakarta 20 Oktober, 2025
Yang bertandatangan,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Philip Rahmat".

(Philip Rahmat)