

Alat Deteksi Kebocoran Gas Rumah Tangga Berbasis *Internet of Things*

Astrie Kusuma Dewi, Asepta Surya Wardhana, Akbar Pratama, Wijaya Adi Nugraha
Program Studi Teknik Instrumentasi Kilang, Politeknik Energi Dan Mineral Akamigas

Kata kunci:

Internet of Things
Sensor Gas
Node MCU

Abstrak

Teknologi yang berkembang pesat menghasilkan inovasi-inovasi baru yang mampu membantu memudahkan pekerjaan manusia. Dan saat ini semua informasi dapat diakses dengan mudah dan cepat dan menghasilkan data yang akurat. Inilah salah satu konsep dari Internet of things, yaitu segala hal yang terhubung dengan internet. Dari sinilah ide awal tersebut muncul. Dengan adanya kasus kebakaran rumah yang disebabkan oleh kebocoran gas rumah tangga. Maka terciptalah alat ini, yang bekerja dengan memanfaatkan jaringan dari internet. Alat ini mampu mengirimkan sinyal ke telepon pintar (smartphone) kita, saat terjadi kebocoran gas rumah tangga.

Corresponding Author:

Asepta Surya Wardhana
Program Studi Teknik Instrumentasi Kilang, Politeknik Energi Dan Mineral Akamigas
Jl. Gajah Mada No.38, Mentul, Kec Cepu, Blora, Jawa Tengah
E-mail: pakbar617@gmail.com

PENDAHULUAN

Saat ini teknologi dan internet semakin berkembang dengan pesat, tentunya kita semua harus bersiap menuju perkembangan teknologi dunia kedepan, dimana banyaknya peralatan selain gadget dan komputer yang terhubung dengan internet untuk memudahkan pekerjaan manusia yang dapat berupa mobil, peralatan rumah tangga, peralatan elektronik, mesin proses produksi, dan lainnya. Karena penggunaan media kabel akan menghasilkan banyak kendala[1], dengan memanfaatkan media transmisi lainnya dan menggunakan sensor serta actuator agar dapat terhubung melalui jaringan internet lokal dan global.

Internet of Things (IoT) merupakan konsep yang bertujuan memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. IoT telah dikembangkan selama beberapa dekade. Alat internet pertama, misalnya adalah mesin *Coke* di *Carnegie Mellon University* di awal 1980-an. Ada banyak implementasi dari IoT pada kehidupan sehari-hari, mungkin kita telah mengaplikasikan IoT pada kehidupan sehari-hari tanpa kita sadari. Banyak sekali manfaat IoT, seperti pada sektor rumah tangga, sektor energi, sektor pembangunan, sektor kesehatan, sektor keamanan, sektor transportasi, sektor perdagangan dan lainnya. [2]

Dengan memanfaatkan kemampuan dari IoT, dapat di aplikasikan di sektor rumah tangga, antara lain bagi untuk menghindari atau sebagai alat deteksi kebocoran gas rumah tangga. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Jufrizel dkk, yang membuat alat deteksi kebocoran gas LPG menggunakan arduino, alat yang dibuat belum terhubung ke internet, hanya sebatas tertampil di layar LCD dan mengeluarkan suara dari buzzer yang terpasang[3]. Oleh sebab itu dalam rangka melaksanakan salah satu kewajiban dalam Tri Dharma Perguruan Tinggi maka akan dilakukan pembuatan alat deteksi gas bagi ibu-ibu rumah tangga di Kecamatan Cepu dengan menambahkan teknologi IoT dan sebagai bentuk pengabdian pada masyarakat. Pelaksanaan presentasi ini tentunya akan dibuat semenarik mungkin dengan sesi tanya jawab dan pengenalan alat (*prototype*) di luar ruangan sehingga dapat menambah pemahaman bagi warga sekitar.

Tujuan dan manfaat dari dilakukannya kegiatan ini adalah :

1. Sebagai sistem keamanan rumah khususnya untuk deteksi kebocoran gas rumah tangga warga Kecamatan Cepu dan sekitarnya
2. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat khususnya bagi ibu-ibu rumah tangga warga Kecamatan Cepu dan sekitarnya.
3. Sebagai wadah untuk melaksanakan Tri Dharma Perguruan Tinggi yang wajib dilaksanakan oleh setiap dosen

METODE

Pengertian *Internet of Things* (IoT)

Teknologi semakin berkembang pesat seiring berjalannya waktu. Mobil pintar (*smart car*) yang berjalan tanpa dikemudi oleh manusia serta perangkat rumah pintar (*smart home*) “Alexa” sebagai pengingat aktifitas terjadwal yang bersuara secara otomatis merupakan pengaplikasian dari IoT. *Internet of Things* (IoT) merupakan konsep yang mengintegrasikan suatu objek melalui jaringan dalam mentransfer data memerlukan interaksi antara manusia dan komputer atau manusia lainnya. IoT adalah struktur yang menyediakan objek orang dengan identitas eksklusif yang mampu dalam memindahkan data melalui jaringan tanpa interaksi antara sumber dan tujuan [4]. IoT sudah mengalami perkembangan yang cukup pesat mulai dari penggabungan teknologi nirkabel, *Micro Electromechanical Systems* (MEMS) dan juga internet. Secara umum, IoT menggabungkan beberapa teknologi menjadi kesatuan yang terkoordinasi diantaranya pembacaan data menggunakan sensor, koneksi internet dengan beberapa macam topologi

jaringan, *Wireless Sensor Network (WSN)*, *Radio Frequency Identification (RFID)* dan teknologi yang berkembang pesat terus bertambah sesuai dengan kebutuhan [5]

IoT dapat mencakup teknologi sensor lainnya, seperti teknologi nirkabel ataupun kode QR, contoh penggunaannya untuk pengolahan bahan pangan, elektronik, dan berbagai mesin atau teknologi lain dengan melalui sensor yang terhubung ke jaringan lokal ataupun global serta selalu menyala aktif. IoT mengacu pada peralatan yang bisa diidentifikasi dalam struktur berbasis internet sebagai representasi virtual.[6]

Pada penggunaannya, konfigurasi IoT memiliki tantangan besar yang berupa kompleksnya cara penyusunan jaringan komunikasi IoT dalam menghubungkan kesenjangan antara dunia fisik dan dunia informasi, IoT juga memerlukan suatu sistem keamanan yang cukup ketat. Selain itu, faktor yang menyebabkan kegagalan dalam membuat dan mengembangkan suatu produk, salah satunya biaya pengembangan IoT yang mahal.

Kinerja IoT memanfaatkan suatu argumentasi pemrograman yang dapat menghasilkan interaksi antar mesin secara otomatis yang terintegrasi tanpa kontribusi manusia serta tidak dibatasi oleh jarak. Internet menjadi penghubung antara kedua interaksi mesin dengan manusia sebagai pengatur dan pengawas mesin tersebut yang bekerja secara langsung.



Gambar 1. Kinerja IoT

Unsur Dasar Pembentuk IoT

Unsur dasar pembentuk Internet of Things antara lain:[2]

1. Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence/AI*)

IoT dapat meningkatkan dan mengembangkan teknologi yang membuat hampir semua mesin yang ada menjadi “*Smart*” (pintar) yang didasarkan pada kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*). Algoritma kecerdasan buatan, pengumpulan data, dan jaringan yang tersedia merupakan upaya untuk melakukan pengembangan Iot yang telah ada. seperti mengembangkan atau meningkatkan perangkat elektronik yang berupa

lemari es yang memesan secara otomatis ke supermarket saat stok makanan atau minuman akan habis.

2. Konektivitas

Jaringan khusus dan jaringan baru dalam IoT, sangatlah mungkin untuk dibuat. Pada perangkat sistem, IoT dapat membuat jaringan kecil yang tidak hanya terkait dengan penyedia utamanya serta tersedia dengan biaya yang lebih murah dan dalam skala yang lebih kecil.

3. Sensor

Unsur ini sebagai pembeda yang menjadikan sistem IoT lebih unik dan canggih. Sensor dapat mendefinisikan IoT yang diubah oleh instrumen dalam perangkat dari jaringan yang pasif menjadi lebih aktif yang terintegrasi pada kehidupan dunia nyata..

4. Keterlibatan Aktif

Peran Keterlibatan Aktif (*Active Engagement*) IoT mengenalkan paradigma yang baru bagi konten aktif, produk, maupun keterlibatan layanan.

5. Perangkat Berukuran Kecil

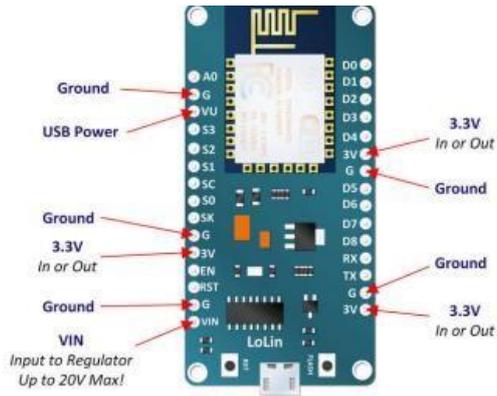
IoT memanfaatkan perangkat kecil yang dibuat khusus agar menghasilkan ketepatan, skalabilitas, dan fleksibilitas yang baik.

Pengaplikasian IoT

NodeMCU berfungsi sebagai mikrokontroler serta koneksi internet yang berbentuk board elektronik berbasis chip ESP8266. NodeMCU memiliki beberapa pin I/O yang dapat dikembangkan pada proyek IoT menjadi aplikasi *monitoring* dan *controlling*. [7]
Bentuk fisik dari modul NodeMCU V3 tampak pada gambar berikut:



Gambar 2. Board Node MCU V3

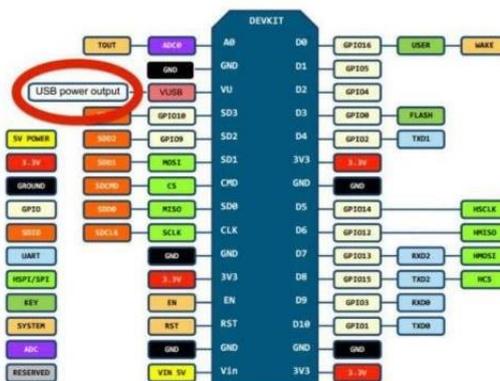


Gambar 3. Bagian Board Node MCU V3

Pada NodeMCU V3 terdapat port USB (mini USB) sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya nanti. Pada gambar 2 dan 3 merupakan spesifikasi dan konfigurasi NodeMCU V3, berikut ini spesifikasinya :

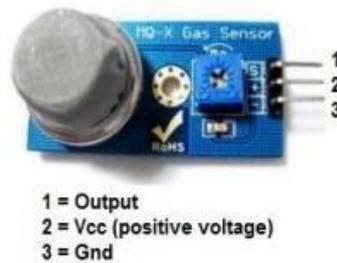
1. Tegangan kerja : 3,3 V
2. *Flash* memori : 16 MB
3. Terintegrasi dengan *protocol* TCP/IP
4. *Processor* : Tensilica L106 32 bit
5. Kecepatan : 80 - 160 Mhz
6. Jumlah pin digital I/O : 11 (D0 – D10)

Pemrograman NodeMCU V3 dapat diprogram dengan compilernya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Tentu saja platform pemrogramannya memakai bahasa C. Secara sederhana, terdapat 2 fungsi di dalam setiap pemrogramannya : *Void init ()* dan *Void loop ()*. Penulisan huruf juga harus teliti karena *case sensitive*, huruf besar berbeda dengan huruf kecil. Ekspresi bilangan, logika pemrograman, operasi aritmatika sama dengan pemrograman Arduino, konfigurasi NodeMCU V3 dapat dilihat pada gambar 2.4 di bawah.



Gambar 4. Konfigurasi NodeMCU V3

Sensor MQ 2 merupakan sensor gas monoksida yang berfungsi mengetahui keberadaan gas karbon monoksida dengan respon yang sangat cepat serta sensitivitas yang tinggi. Sensor ini menghasilkan keluaran berupa sinyal analog. MQ 2 memerlukan tegangan 5 V DC, resistansi sensor ini akan berubah jika terdapat gas, output dari sensor ini dihubungkan ke pin analog pada mikrokontroler NodeMCU yang akan menampilkan dalam bentuk sinyal digital.



Gambar 5. Sensor Gas MQ 2

Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

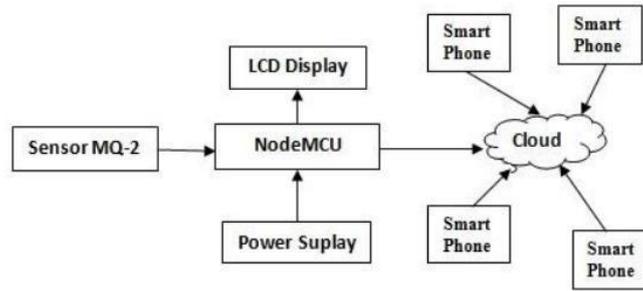
Dalam melaksanakan kegiatan ini, ada beberapa langkah yang harus dilakukan sebagai berikut :

1. Survei kebutuhan bahan presentasi di daerah sekitar Kecamatan Cepu dan pembelian bahan di Kota Surabaya. Mengingat bahwa tujuan dari pelaksanaan kegiatan ini adalah membuat deteksi kebocoran gas rumah tangga dan untuk meningkatkan keterampilan ibu-ibu rumah tangga. Survei terkait dengan materi tersebut dilakukan dengan cara mengajukan pertanyaan secara informal seputar kebocoran gas rumah tangga yang sering terjadi
2. Setelah materi yang akan diberikan sudah ditentukan, maka diadakan persiapan yang menyangkut belanja bahan habis pakai, persiapan ruangan dan alat, penggandaan bahan presentasi. Kegiatan dilaksanakan pada hari yang ditentukan.
3. Peserta datang tepat waktu, sehingga pemberian materi sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan. Jumlah peserta dalam kegiatan ini adalah ibu-ibu rumah tangga di Desa Karangboyo dan Desa Getas, Kecamatan Cepu sebanyak 40 orang.

HASIL KEGIATAN

Detektor kebocoran gas rumah tangga ini telah dilakukan perancangan terlebih

dahulu sebelum melaksanakan proses pembuatan, rancangan sistem alat deteksi kebocorang gas, seperti pada gambar 6 berikut ini:

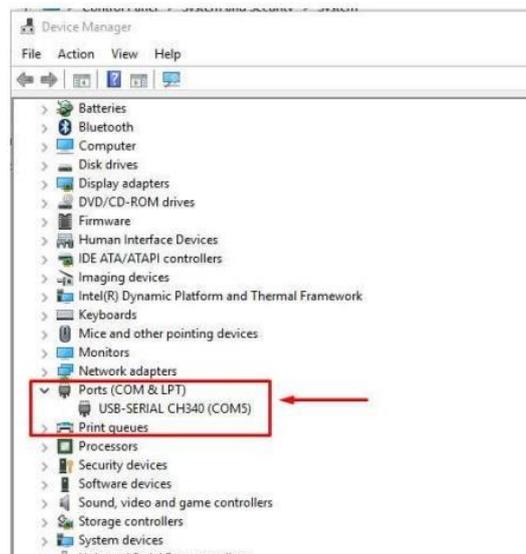


Gambar 6. Diagram Sistem

Berikut alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatan alat deteksi kebocoran gas rumah tangga berbasis IoT :

1. NodeMCU V3
2. Sensor Gas MQ2
3. Kabel Penghubung
4. Kabel USB
5. Protoboard
6. Internet

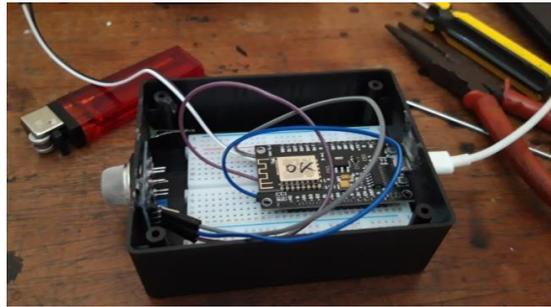
Langkah selanjutnya melakukan instalasi Driver NodeMCU V3. Board NodeMCU V3 support Win XP, Vista, Win 7/8/10. Setting Arduino IDE untuk Nodemcu V3. Untuk pemrogramannya memakai Arduino IDE. Selanjutnya kita setting Arduino IDE agar dapat dipakai untuk NodeMCu V3, jika sudah berhasil maka akan tampil di Device Manager seperti pada gambar 7 berikut.



Gambar 7. Setting Arduino IDE untuk NodeMCU V3

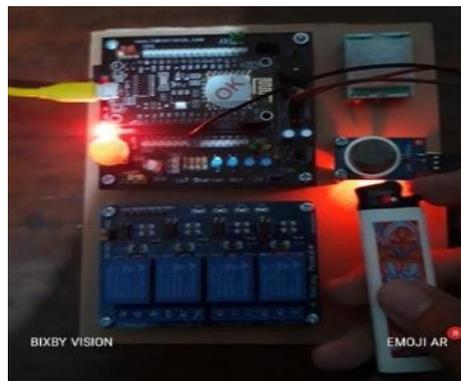
Kemudian lakukan pemasangan NodeMCU V3 pada board serta pemasangan

sistem pengkabelannya, pastikan semua terpasang sesuai dengan input dan outputnya



Gambar 8. Pemasangan Kabel USB dan Sensor Gas pada NodeMCU V3

Setelah selesai melakukan perangkaian alat. Alat akan dihubungkan ke *smartphone* menggunakan aplikasi Blynk. Blynk adalah platform untuk aplikasi *OS Mobile* (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali modul Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan module sejenisnya melalui internet, dengan syarat terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things* (IoT). Setting alat berjalan dengan baik, saat dilakukan uji coba pada gambar 3.4 dan 3.5 berikut.



Gambar 9. Tes Sensor



Gambar 10. Alat Deteksi Kebocoran Gas

Implementasi Teknologi

Kegiatan ini telah dilakukan sebanyak 2 kali dengan waktu pelaksanaan pada bulan Oktober dan November 2019. Presentasi alat telah dilaksanakan di desa Karangboyo dan desa Getas, Kecamatan Cepu. Berikut dokumentasi pelaksanaan kegiatan di ke 2 desa tersebut.



Gambar 11. Kegiatan Di Desa Karangboyo



Gambar 12. Kegiatan Di Desa Getas

SIMPULAN

Kesimpulan dari pembuatan alat ini sebagai berikut:

1. Rangkaian Pendeteksi kebocoran Gas LPG ini mampu bekerja dengan baik, sensor MQ2 dapat membaca adanya kebocoran gas rumah tangga dengan baik, yang digunakan sebagai input data yang masuk ke dalam NodeMCU dan hasilnya dapat ditampilkan di smart phone dengan aplikasi android.
2. Dalam pembacaan sensor, jika ada kandungan gas rumah tangga yang bocor maka pada layar smartphone akan menampilkan informasi “Kebocoran Gas Terdeteksi”.

3. Kemampuan detektor gas MQ2 ini mendeteksi adanya gas di udara bergantung pada konsentrasi, jarak sumber dari sensor, dan arah pergerakan dari gas tersebut.

Saran untuk pengembangan alat deteksi kebocoran gas bagi rumah tangga ini yaitu agar dilengkapi “buzzer” sebagai alarm yang dapat mengeluarkan bunyi. Selain itu dilengkapi juga alat untuk menutup katup pada regulator gas rumah tangga yang terpasang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. K. Dewi, A. A. B. A. Sahaya, and W. Sugiman, “Level and Temperature Monitoring System in Blending Process Using Zigbee Wireless Sensor Network,” vol. 436, pp. 372–375, 2020, doi: 10.2991/assehr.k.200529.077.
- [2] Yasha, “Internet of Things, Panduan Lengkap.” <https://www.dewaweb.com/blog/internet-of-things>.
- [3] A. Habibi and Jufrizel, “Pendeteksi Penanggulangan Awal Kebocoran Gas LPG dan Kebakaran Menggunakan Arduino,” *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.* 7, no. November, pp. 248–255, 2015.
- [4] A. W. Burange and H. D. Misalkar, “Review of Internet of Things in development of smart cities with data management & privacy,” *Conf. Proceeding - 2015 Int. Conf. Adv. Comput. Eng. Appl. ICACEA 2015*, pp. 189–195, 2015, doi: 10.1109/ICACEA.2015.7164693.
- [5] C. Wang, M. Daneshmand, M. Dohler, X. Mao, R. Q. Hu, and H. Wang, “Guest Editorial - Special issue on internet of things (IoT): Architecture, protocols and services,” *IEEE Sens. J.*, vol. 13, no. 10, pp. 3505–3508, 2013, doi: 10.1109/JSEN.2013.2274906.
- [6] Y. Yudhanto, “Apa itu Internet of Things?,” *IlmuKomputer.com*, pp. 1–7, 2007, [Online]. Available: <http://ilmukomputer.org>.
- [7] S. Priyambodo and J. A. Sinaga, “Purwapupa Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Berbasis Iot (Internet of Things) Dengan Indikator Monitor Jarak Jauh Berbasis Platform Nodemcu,” *Rapi Xviii*, pp. 356–363, 2019.