

## **SISTEM DETEKSI DAN MONITORING KONDISI KADAR KEPEKATAN ASAP DENGAN SENSOR ASAP DAN CAMERA TRACKER**

**Abdullah<sup>1,\*</sup>**

<sup>1</sup>*Program Studi Teknik Informatika STT Poliprofesi*

*\*Email: abdullah2187@gmail.com*

**Abstrak.** Sistem deteksi dan monitoring kadar kepekatan asap sangat berguna untuk tempat-tempat yang cenderung mudah terbakar ataupun area/ruangan yang dikhususkan sebagai area bebas asap rokok. Sistem ini tidak hanya dapat mendeteksi asap, tetapi juga dapat menentukan titik/sumber keberadaan asap tersebut (area di mana kadar kepekatan asapnya terdeteksi lebih besar). Keberadaan sumber asap dapat diamati menggunakan sistem monitoring dengan penambahan *camera tracker* yang dapat bergerak untuk memfokuskan keberadaan sumber asap. Sistem ini sangat membantu untuk mempermudah petugas keamanan gedung atau ruangan dalam memantau asap di areanya, baik asap yang disebabkan oleh kebakaran atau asap rokok yang ada pada kawasan bebas asap rokok. Penelitian ini menggunakan sensor asap tipe MQ-2, ATmega32 sebagai kontroler, serta dilengkapi pula dengan display LCD, layar monitor, dan *camera tracker*. Hasil pengujian membuktikan bahwa sistem ini telah berhasil diintegrasikan dan mampu mencapai target yang diinginkan, yaitu sistem ini dapat digunakan dengan baik untuk mendeteksi dan memonitor keberadaan sumber asap.

**Kata-kata kunci:** *Camera tracker*, sensor asap, dan sistem deteksi dan monitoring.

## ***DETECTION AND MONITORING SYSTEM OF SMOKE CONCENTRATION WITH SMOKE DETECTOR AND CAMERA TRACKER***

**Abstract.** *Detection and monitoring system of smoke concentration is very useful for places that tend to be flammable or area/room that are designated as non smoking area. This system is not only able to detect smoke but also determine the existence of point/source of smoke (areas where greater smoke concentrations are detected). The presence of smoke sources can be observed by monitoring systems with the addition of mobile camera trackers to focus on the presence of smoke sources. This system is very helpful to facilitate the building/room security officers in monitoring the smoke in their area, either smoke caused by fire or cigarette smoke in non smoking area. This research uses MQ-2 type smoke sensor, ATmega32 as controller, and also equipped with LCD display, monitor screen, and camera tracker. The test results prove that the system has been successfully integrated and able to achieve the desired target, that this system can be used properly to detect and monitor the presence of smoke sources.*

**Keywords:** *camera tracker, detection and monitoring system, and smoke sensor.*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi terus berkembang dengan pesat. Hasil perkembangan teknologi tersebut banyak menghasilkan sistem-sistem yang canggih, beberapa diantaranya sistem otomasi, sistem kendali, sistem monitoring, maupun sistem deteksi yang telah banyak digunakan di negara-negara maju di dunia, baik sebagai pendukung kerja di industri, di rumah tangga, atau pendukung kerja lainnya.

Seiring dengan perkembangan dibidang teknologi tersebut, banyak penelitian yang telah dilakukan. Salah satunya sistem deteksi yang sering digandengkan dengan sistem monitoring. Sistem deteksi ini sangat banyak digunakan seperti sistem deteksi kebocoran gas, deteksi asap untuk mencegah kebakaran, atau banyak juga digunakan di area dilarang merokok, dalam hal ini sistem tersebut dapat mendeteksi asap yang dikeluarkan perokok di area yang dilarang.

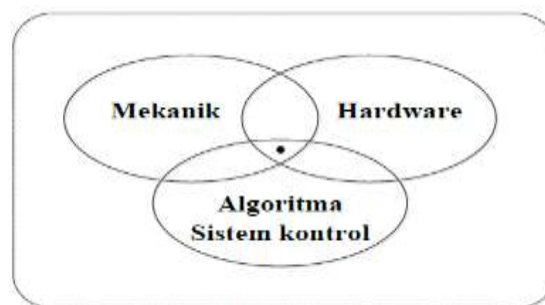
Pada studi kali ini, dilakukan penelitian terhadap sistem monitoring dan deteksi kondisi kadar kepekatan asap. Sistem ini disimulasikan dalam bentuk ruangan yang di dalamnya diletakkan tiga buah sensor asap, sensor asap inilah yang akan mendeteksi kadar kepekatan asap tersebut, selanjutnya nilai kadar kepekatan tersebut akan diproses oleh kontroler untuk menentukan kondisi keadaan asap masing-masing sensor apakah dalam kondisi aman atau sudah pada kondisi berbahaya. Sistem ini dapat mendeteksi sumber/titik keberadaan asap dan telah dilengkapi dengan sistem monitoring yang dapat menampilkan video di mana sumber keberadaan asap dari hasil proses *tracking camera* yang terpasang di sistem. Pada sistem ini digunakan ATmega32 sebagai kontroler/pusat pengolahan data.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Sistem

Sistem merupakan suatu kesatuan yang terdiri atas komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi, atau energi untuk mencapai suatu tujuan. Sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem berbasis monitoring dan pendeteksian kadar kepekatan asap suatu ruangan.

Secara garis besar, konsep sistem yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas tiga bagian utama seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1 di bawah ini:



**Gambar 1 Algoritma Sistem Kontrol**

Pada Gambar 1 di atas, algoritma sistem kontrol merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan pada suatu sistem. Sistem kontrol berfungsi untuk menggabungkan/menghubungkan sistem perangkat keras (*hardware*) elektronik dan desain mekanik dengan baik sehingga mencapai suatu fungsi seperti yang diinginkan. Tanda titik (.) yang terdapat pada interseksi sistem, menandakan bahwa ketiga bagian dari sistem, baik sistem mekanik, *hardware*, dan

algoritma sistem kontrol merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dalam membuat suatu sistem.

## 2.2 Sensor

Untuk mengendalikan sebuah sistem deteksi maka sistem tersebut harus dilengkapi sensor yang ditujukan sebagai informasi data yang selanjutnya akan diolah oleh kontroler agar robot tersebut dapat melakukan tugasnya sesuai dengan yang diinginkan. Sensor yang digunakan pada penelitian ini, yaitu tiga buah sensor asap tipe MQ-2 yang diletakkan di beberapa titik pada simulasi ruangan, ditujukan untuk mendeteksi kadar kepekatan asap yang terdapat di ruangan tersebut.

## 2.3 Sistem tertanam pada robot

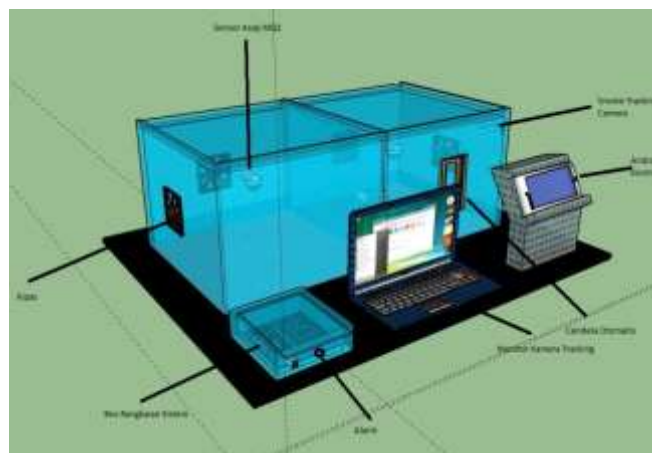
*Embedded system* atau sistem tertanam merupakan sistem berbasis komputer (*computer-based*) yang diprogram untuk tugas tertentu dan ditanamkan sebagai suatu bagian di dalam sistem komputer atau di dalam suatu peralatan dan terkadang tidak menampakkan bahwa peralatan itu dikendalikan oleh komputer. Prosesor atau kontroler yang paling banyak digunakan dalam *embedded system* adalah mikrokontroler, berupa *chip*. Pada penelitian ini digunakan mikrokontroler ATmega32 dari rumpun AVR.

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Secara umum metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas perancangan perangkat keras dan perancangan perangkat lunak pada sistem monitoring, pengendalian, dan deteksi kadar kepekatan asap pada ruangan.

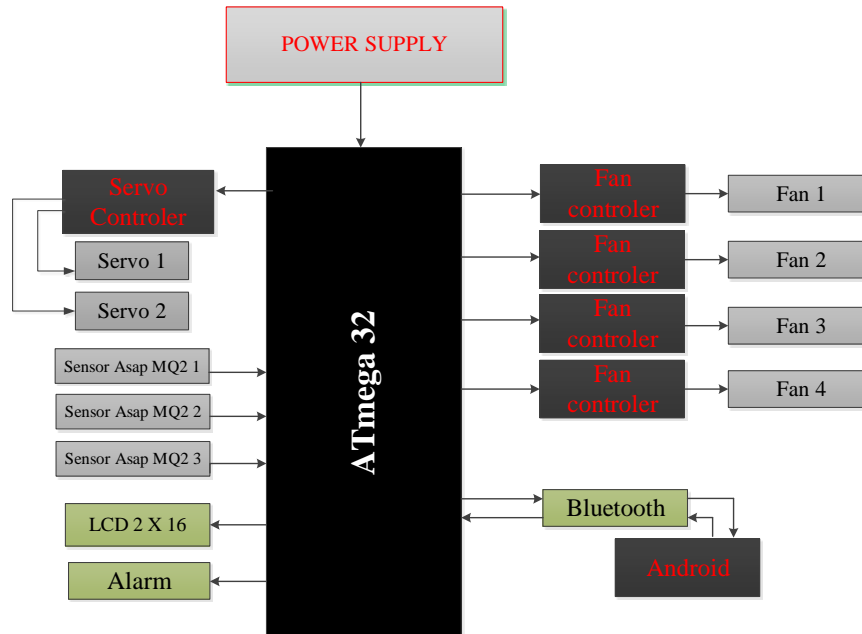
### 3.1. Perancangan Perangkat Keras (*hardware*)

Perancangan perangkat keras terdiri atas dua bagian utama, yaitu perancangan sistem mekanik dan perancangan sistem elektrik. Perancangan sistem mekanik terdiri atas bentuk/desain fisik sistem, sedangkan perancangan elektrik terdiri atas perancangan sistem rangkaian elektrik, sensor, dan motor penggerak. Gambar 2 menunjukkan perancangan mekanik sistem yang digunakan dan Gambar 3 menunjukkan diagram blok untuk desain perangkat keras (*hardware*) secara keseluruhan.



**Gambar 2. Perancangan Mekanik Sistem**

Pada perancangan mekanik di atas digunakan bahan *acrylic* dikarenakan bahan ini kuat dan mudah dibentuk, ditambah dengan bahan-bahan pendukung lain seperti baut-mur, tripleks, dan sebagainya.



**Gambar 3. Diagram Blok Perangkat Keras (Hardware) Secara Keseluruhan**

Fungsi kerja masing-masing blok perangkat keras (*hardware*) di atas adalah sebagai berikut:

- Satu buah mikrokontroler (*Chip Programmable*) yang terdiri atas mikrokontroler seri ATmega32, difungsikan sebagai pusat pengendalian, baik data input sensor maupun output. Data input tersebut didapat dari tiga buah sensor asap. Dari pembacaan ketiga sensor asap yang sudah masuk ke mikrokontroler, maka mikrokontroler akan mengendalikan seluruh output sesuai kerja yang diinginkan, seperti tampilan pesan di LCD 2x16, alarm, fan, serta kombinasi variasi gerak servo kamera yang disesuaikan.
- Tiga buah sensor asap tipe MQ-2.  
Sensor asap ini difungsikan sebagai pendeteksi dan pengukur kadar kepekatan asap. Pembacaan sensor asap ini masih dalam keadaan analog, sehingga harus diproses terlebih dahulu menggunakan ADC internal mikrokontroler hingga didapatkan data digital yang mudah diproses.
- Satu buah *servo controller* dengan tipe SPC *Servo Controller*  
*Servo controller* difungsikan sebagai pengendali seluruh servo yang digunakan, yaitu servo 1 (motor pembuka/penutup jendela) dan servo 2 (motor penggerak kamera pemonitor/*camera tracker*).
- Empat buah *fan controller*  
*Fan controller* difungsikan untuk mengendalikan hidup atau matinya fan/kipas yang ada pada sistem, serta digunakan untuk mengeluarkan asap pada suatu ruangan.
- Satu buah *Power Supply*  
*Power supply* yang digunakan adalah adaptor 12 Volt 3000 mAh. Adaptor 12 Volt 3000 mAh difungsikan sebagai penyuplai tegangan dan arus pada seluruh sistem elektronika yang digunakan agar sistem dapat bekerja dengan baik.

f. Satu buah LCD 2 x 16.

LCD 2 x 16 difungsikan sebagai tampilan dari kerja sistem yang berbentuk tulisan karakter, misalnya nilai kadar asap dan kondisi asap.

g. *Bluetooth*

*Bluetooth* difungsikan sebagai jalur komunikasi antara sistem dengan HP Android yang digunakan sebagai kendali jarak jauh.

### 3.2 Perancangan perangkat lunak

Perancangan perangkat lunak (*software*) menggunakan pemrograman bahasa C dengan *CodeVisionAVR* sebagai *software* utama untuk pemrograman pada sistem monitoring, pengendalian, dan deteksi kadar kepekatan asap dan *ProgIsp* sebagai *software* untuk *download* program utama sistem ke mikrokontroler. Tampilan *software* dapat dilihat pada Gambar 4. Keseluruhan perangkat lunak akan menyesuaikan dengan perangkat keras yang telah dirancang pada sistem.



Gambar 4. Tampilan *Software CodeVisionAVR* dan *ProgIsp*

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang dibahas pada penelitian ini meliputi pengujian saat tidak ada asap di dalam ruangan, pengujian saat terdapat kadar asap di ruangan, dan pengujian dari monitoring titik asap menggunakan *camera tracker*. Asap yang digunakan pada penelitian ini adalah asap yang berasal dari kertas yang dibakar dan asap rokok. Hasil desain robot yang telah dirancang dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Hasil Rancangan Sistem Secara Keseluruhan (Tampak Depan)



**Gambar 6. Hasil Rancangan Sistem Secara Keseluruhan (Tampak Atas)**

#### 4.1 Pengujian sistem saat tidak ada asap

Pada saat tidak ada asap maka ketiga sensor asap tidak akan mendeteksi keberadaan asap, sehingga kadar kepekatan asap ditampilkan dengan nilai 0 (nol) pada display LCD sistem dengan pendefinisian kondisi ruangan “aman”. Tampilan pengujian sistem saat tidak ada asap dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah ini:



**Gambar 7. Tampilan LCD Kondisi Aman**

#### 4.2 Pengujian sistem saat diberikan asap

Pada saat kadar asap terdeteksi, maka sensor asap akan mengukur nilai kepekatan asap, sesuai dimana posisi sensor yang mendeteksi asap.



(a)



(b)

**Gambar 8. Tampilan LCD Saat Ruangan Diberikan Asap Rokok**

Pada Gambar 8a di atas, asap diberikan hanya diposisi sensor asap yang pertama, sehingga sensor asap pertama mendeteksi kadar asap dengan nilai 130 kemudian sistem melakukan pendefinisian kondisi kadar asap yang terdeteksi sensor asap pertama dengan definisi “kondisi bahaya”. Pada Gambar 8b, asap diberikan di antara sensor asap kedua dan ketiga dengan posisi sumber asap lebih cenderung ke posisi sensor asap ketiga, dari tampilan LCD di atas terlihat nilai deteksi sensor asap ketiga jauh lebih besar dibanding pembacaan deteksi sensor asap kedua, sehingga sistem langsung mengambil nilai deteksi asap terbesar dan menampilkan kondisi bahaya pada sumber asap yang lebih cenderung berada di posisi sensor asap ketiga.

#### 4.3 Pengujian monitoring titik asap menggunakan *camera tracker*

Pengujian monitoring titik asap ini bertujuan untuk menampilkan video sumber dimana asap berada. Sehingga keadaan sumber asap tersebut dapat dimonitor agar penanganan jika terjadi kebakaran lebih cepat dilakukan, begitu juga jika diaplikasikan pada ruangan dilarang merokok, sistem ini dapat memonitor orang-orang yang merokok di area *non smoking* tersebut. Sistem monitoring ini sudah dilengkapi dengan *camera tracker* yang akan bergerak ke arah sumber asap, dan tampilan monitor langsung terfokus ke arah sumber asap tersebut.



Gambar 9. Tampilan LCD Saat Ruangan Diberikan Asap Rokok

#### 5. KESIMPULAN

Hasil ujicoba sistem monitoring dan deteksi kondisi kadar kepekatan asap yang dilakukan membuktikan bahwa sistem mampu dan efektif dalam melakukan monitoring dan deteksi titik kadar asap yang disimulasikan berada di dalam ruangan. Hal ini menunjukkan bahwa semua perangkat yang ada pada sistem monitoring dan deteksi kadar asap ini telah berhasil diintegrasikan dan mencapai target yang diinginkan yaitu sistem ini dapat digunakan untuk mengetahui keberadaan atau sumber asap yang termonitor dari pendeteksian sensor asap, sehingga sistem ini dapat digunakan sebagai pencegah kebakaran maupun dapat diaplikasikan pada area dilarang merokok.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Endra Pitowarno, 2006, *Robotika Desain, Kontrol, dan Kecerdasan Buatan*, Edisi I, Andi Offset, Yogyakarta.
- [2] Riyanto Sigit, 2007, *Robotika, Sensor dan Aktuator*, Cetakan Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [3] Tarigan Pernantin, 2011, *Sistem Tertanam (Embedded Sistem)*, Cetakan Pertama, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [4] Bishop, Owen, 2004, *Dasar-Dasar Elektronika*, Erlangga, Jakarta.
- [5] Putri Mandarani dan Reza Ariani, 2016, *Perancangan Sistem Deteksi Asap Rokok Menggunakan Layanan Short Message Services (SMS) Alert Berbasis Arduino*, Teknoif, Vol. 4, No. 2, Oktober 2016.
- [6] Datasheet Sensor Asap MQ-2, 2018, <https://www.pololu.com/file/0J309/MQ2.pdf>, diakses dari *e-book* pada 15 Januari 2018.
- [7] Datasheet Mikrokontroler AVR Atmega32, 2018, <http://www.atmel.com>, diakses dari *e-book* pada 15 Januari 2018.