

ANALISIS KINERJA SENSOR PADA ROBOT PENDETEKSI KOTORAN DEBU DAN AIR

Hermawansa Hermawansa¹⁾, Toibah Umi Kalsum²⁾

¹hermawansa@unived.ac.id, ²cicik.umie@gmail.com

^{1,2}Universitas Dehasen Bengkulu

Abstrak

Sensor merupakan komponen elektronika yang memiliki kemampuan yang cukup handal dan terdiri dari banyak jenis, seperti sensor ultrasonik, sensor kelembaban, dan sensor debu. Saat ini hampir setiap peralatan elektronik dilengkapi dengan komponen sensor, seperti robot yang dirancang ini, dilengkapi dengan sensor kelembaban dan sensor debu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja dari sensor kelembaban dan sensor debu dalam mendeteksi kotoran lalu sensor mengirim sinyal ke mikrokontroler yaitu Arduino Mega 2560. Dari hasil penelitian kinerja sensor pada robot pendeteksi kotoran debu lantai dan air berbasis Arduino waktu respon sensor jarak mendeteksi penghalang di ruangan senilai 2 detik, waktu respon sensor debu mendeteksi debu lebih lama yaitu 2 menit ini dikarenakan pemasangan sensor debu yang kurang tepat sehingga lambat mendeteksi debu. Sedangkan waktu respon sensor kelembaban dalam mendeteksi air senilai 3 detik. Untuk unjuk kerja robot pada sensor kelembaban membersihkan air di lantai sebanyak 1 ml sebesar 10 sampai dengan 17 detik dan untuk unjuk kerja robot pada sensor kelembaban untuk membersihkan air sebanyak 2 ml sebesar 20 sampai dengan 30 detik.

Kata Kunci : Arduino, Sensor Debu, Sensor Kelembaban.

Abstract

Sensors are electronic components that have capabilities that are quite reliable and consist of many types, such as ultrasonic sensors, humidity sensors, and dust sensors. At present almost every electronic equipment is equipped with sensor components, such as the robot designed, equipped with humidity sensors and dust sensors. The purpose of this study is to determine the performance of the humidity sensor and dust sensor in detecting dirt and the sensor sends a signal to the microcontroller, Arduino Mega 2560. From the results of sensor performance research on Arduino-based floor dust and water dust detector robots the proximity sensor response time detects a barrier in a room worth 2 seconds, the dust sensor response time detects dust that is 2 minutes due to improper installation of dust sensors so that slow detecting dust. While the humidity sensor response time in detecting water is 3 seconds. For the performance of the robot on the humidity sensor clean the water on the floor as much as 1 ml for 10 to 17 seconds and to show the robot's performance on the humidity sensor to clean the water as much as 2 ml for 20 to 30 seconds.

Keywords: Arduino, Dust Sensor, Humidity Sensor.

1. Pendahuluan

Perkembangan dan pemanfaatan teknologi elektronika diharapkan mampu menciptakan sebuah inovasi perangkat elektronika. Dalam teknologi elektronika dan komputer, efektifitas dan efisiensi selalu menjadi acuan agar setiap langkah dalam penggunaan dan pemanfaatan teknologi diharapkan dapat mencapai hasil yang optimal baik itu dalam kualitas maupun kuantitasnya. Permasalahan yang sering dialami oleh sebagian besar masyarakat khususnya rumah tangga adalah menjaga kebersihan lantai rumah dari kotoran seperti tumpahan air dan debu, sehingga kita harus membersihkan lantai tersebut menggunakan sapu dan kain lap, hal seperti ini memerlukan waktu untuk melakukannya dan terkadang menimbulkan kejenuhan. Dalam hal ini jika kita merancang sebuah alat yang modern yang mana alat tersebut dapat mendeteksi kotoran berupa tumpahan air dan debu menggunakan sensor kelembaban dan sensor debu sehingga alat tersebut dapat otomatis membersihkan lantai secara langsung. Sensor adalah perlatan atau komponen elektronik yang dapat digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan suatu lingkungan fisik. Jenis-jenis sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. Sensor debu adalah sensor oleh penginderaan optik system, sensor ini mendeteksi cahaya yang dipantulkan debu di udara [1].

- b. Sensor kelembaban adalah suatu alat ukur yang digunakan untuk membantu dalam proses pengukuran tingkat kelembaban uap air yang terkandung dalam udara [2].
- c. Sensor ultrasonic adalah sebuah sensor yang mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik [3]. Pada sensor ini gelombang ultrasonic dibangkitkan melalui sebuah benda yang disebut *piezoelektrik*.
- d. Sensor posisi, merupakan sensor atau saklar yang bekerja berdasarkan jarak objek terhadap sensor yang dapat mendeteksi adanya target jenis logam dengan tanpa adanya kontak fisik [4].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kinerja dari sensor kelembaban dan sensor debu dalam mendeteksi kotoran lalu sensor mengirim sinyal ke mikrokontroler yaitu Arduino. Arduino adalah papan *mikrokontroler* yang berbasis Atmega 328p yang mempunyai 14 digital *input/output* [5]. Arduino yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino Mega 2560, memiliki kelebihan yang mirip dengan Arduino Uno. Arduino Mega 2560 adalah versi terbaru yang menggantikan versi Arduino Mega, tetapi Arduino Mega menggunakan Chip yang lebih tinggi yaitu ATMEGA 2560 dan tentu saja untuk Pin I/O Digital dan pin input analognya lebih banyak dari Arduino Uno.

Arduino Mega 2560 memiliki 54 pin digital *input/output*, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai UART (*port serial hardware*), 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, *jack power*, *header ICSP*, dan tombol *reset*. Ini semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler. Penggunaan arduino mega ini cukup dengan menghubungkannya ke komputer melalui kabel USB atau *power* dihubungkan dengan adaptor AC-DC atau baterai untuk mulai mengaktifkannya. Arduino Mega 2560 kompatibel dengan sebagian besar *shield* yang dirancang untuk *Arduino Duemilanove* atau *Arduino Diecimila*. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk mengangkat judul yaitu : "Analisa Kinerja Sensor pada Pendeteksi Kotoran Debu dan Air". Dalam penelitian ini, yang ingin dilihat adalah kemampuan kinerja dust sensor dan sensor kelembaban dalam mendeteksi keberadaan debu dan cairan yang menempel di lantai serta pergerakan robot dalam menentukan arah. Permasalahan yang akan dibahas oleh peneliti yaitu bagaimana kinerja sensor-sensor pada robot tersebut. Adapun batasan masalah yang penulis angkat yaitu kecepatan dan ketepatan sensor robot dalam mendeteksi debu pada lantai dan pergerakan robot dalam menentukan arah. Tujuan utama dalam penelitian yang akan dicapai dari penulisan adalah terciptanya sebuah robot yang dapat bergerak dan mendeteksi adanya debu atau kotoran yang menempel pada lantai.

2. Metode

2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah *metode eksperimen*, penelitian yang dilakukan akan terfokus pada sensor jarak ultrasonik, sensor posisi dengan *mikrokontroler Arduino Atmega 2560*. metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

2.2 Hardware dan Software

Adapun perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam membuat Robot pendeteksi kotoran dan air dilantai berbasis Arduino ini adalah sebagai berikut :

1. Perangkat keras (*hardware*) yang digunakan dalam penelitian ini, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi perangkat keras

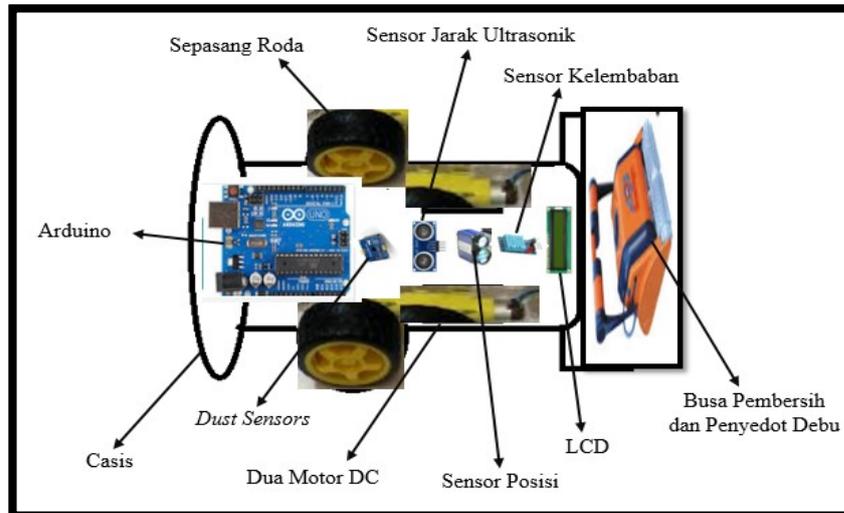
No	Bahan	Spesifikasi
1.	Laptop Lenovo core i3	<ul style="list-style-type: none">• Hardisk 500 GB• Ram 4 GB• Prosesor core i3 M370 @ 2.40 GHz
2.	Robot pendeteksi kotoran debu dan air	<ul style="list-style-type: none">• 1 Board Arduino Atmega 2560• 1 dust sensor GP2Y1010AU0F• 1 Sensor Posisi OFS-2000F• Sensor ultrasonic• Sensor posisi

2. Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah Arduino IDE

2.3 Metode Perancangan Sistem

2.3.1 Blok Diagram Global

Diagram blok yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

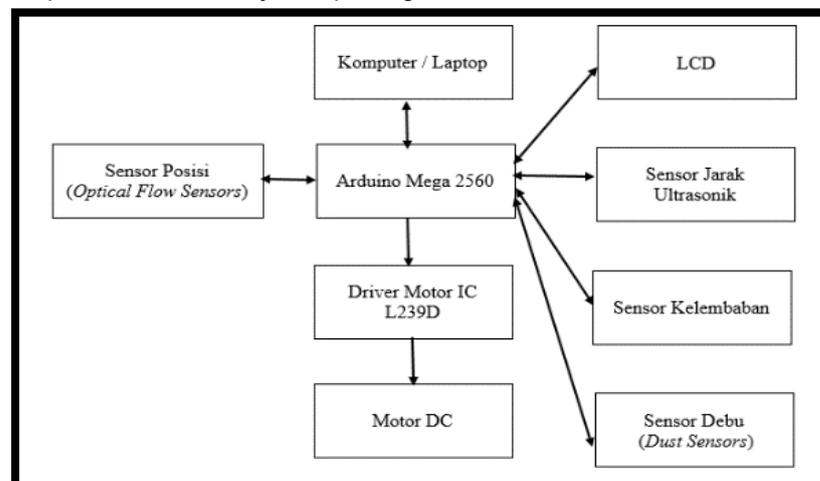


Gambar 1. Blok Diagram Global

Pada gambar 1. Blok diagram global di atas, dengan menggunakan aplikasi *Boarduino* yang di upload dari komputer pada *Arduino Atmega 2560* yang terhubung ke sensor kelembaban dan sensor debu, kemudian *arduino Atmega 2560* akan memberikan perintah pada sensor kelembaban dan sensor debu untuk mendeteksi adanya air dan debu di lantai untuk dibersihkan menggunakan busa pembersih penyedot debu.

2.3.2 Blok Diagram Rangkaian Alat

Diagram blok rangkaian robot pembersih lantai terdiri dari *Arduino Atmega 2560*, *lcd*, sensor jarak ultrasonik, sensor posisi, sepasang motor *dc*, dan busa pembersih. Adapun diagram blok rangkaian alat dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar 2.



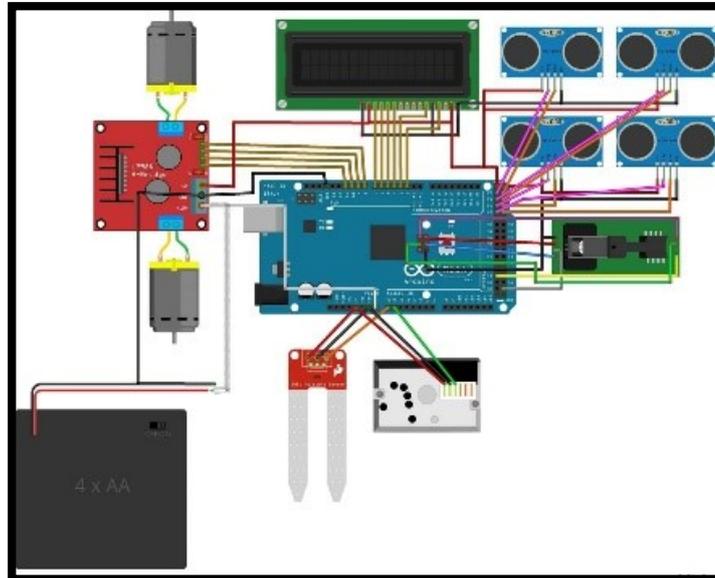
Gambar 2. Blok Diagram Rangkaian Alat

Keterangan gambar :

1. Komputer atau laptop yang dihubungkan dengan *Arduino Atmega 2560* digunakan sebagai perancang program untuk Robot Pembersih Lantai Berbasis *Arduino* Menggunakan Sensor Jarak Ultrasonik Dan Sensor Posisi.
2. *Arduino Atmega 2560* berfungsi untuk mengolah data berupa program yang di upload dari komputer dengan menggunakan serial USB. *Arduino Atmega 2560* ini dihubungkan dengan

sensor ultrasonik untuk mendeteksi objek, sensor posisi untuk mendeteksi ruangan, sensor kelembaban untuk mendeteksi adanya air, sensor debu untuk mendeteksi adanya debu, LCD untuk menampilkan output yang dihasilkan oleh sensor-sensor tersebut dan driver Motor IC L293D digunakan untuk membuat *driver H-bridge* untuk 2 buah motor DC.

2.3.3 Desain Rangkaian Alat



Gambar 3. Desain Rangkaian Alat

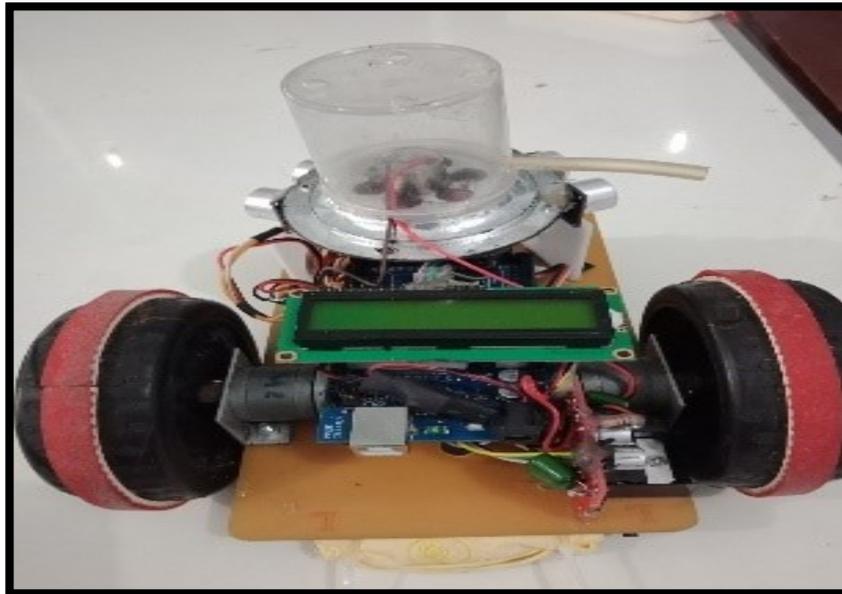
Gambar 3 merupakan desain rangkaian alat. Adapun untuk mendapatkan desain rangkaian Robot pendeteksi kotoran debu dan air pada lantai. *Arduino Atmega 2560* dihubungkan ke sensor Ultrasonik untuk mendeteksi objek di lantai ruangan, sensor kelembaban untuk mendeteksi air, sensor debu (*dust sensors*) untuk mendeteksi debu di lantai agar dapat langsung dibersihkan oleh penyedot robot dan Lcd berfungsi untuk menampilkan suatu karakter tulisan dan gambar di layar. *Arduino Mega 2560* memiliki 54 pin digital *input/output*, dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai *UART (port serial hardware)*, 16 MHz kristal osilator, koneksi USB, *jack power*, *header ICSP*, dan tombol *reset*.

2.3.4 Cara Kerja Sistem

Cara kerja robot pembersih lantai berbasis arduino menggunakan sensor jarak ultrasonik, sensor posisi (*optical flow sensors*), sensor kelembaban dan sensor debu (*dust sensors*) yaitu ketika sensor posisi (*optical flow sensors*) mendeteksi ruangan lalu sensor jarak mendeteksi objek yang ada di lantai ruangan setelah itu jika sensor kelembaban mendeteksi kotoran berupa air maka sensor kelembaban mengirim sinyal ke arduino untuk memerintahkan busa pembersih (*kanebo*) membersihkan air tersebut begitupun selanjutnya robot ini dilengkapi dengan sensor debu (*dust sensors*) yang mana jika sensor debu (*dust sensors*) mendeteksi adanya debu dilantai maka sensor sensor debu (*dust sensors*) mengirim sinyal ke arduino untuk memerintahkan penyedot untuk menyedot debu. Keluaran dari kerja robot pembersihan dapat ditampilkan oleh LCD.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis kinerja sensor pada robot pembersih lantai berbasis *Arduino*, pada robot ini menggunakan *Arduino Atmega 2560* berfungsi untuk mengolah data berupa program yang di upload dari komputer, sensor posisi (*optical flow sensors*) berfungsi untuk mendeteksi ruangan, sensor ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi objek yang ada di lantai ruangan, sensor kelembaban berfungsi untuk mendeteksi air di lantai, sensor debu (*dust sensors*) berfungsi untuk mendeteksi debu di lantai dan Motor DC berfungsi sebagai penggerak badan Robot. Dalam penelitian ini, penulis mendapatkan hasil dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Hasil Robot Pembersih Lantai

Ketika sensor posisi (*optical flow sensors*) mendeteksi ruangan lalu sensor jarak mendeteksi objek yang ada di lantai ruangan setelah itu jika sensor kelembaban mendeteksi kotoran berupa air maka sensor kelembaban mengirim sinyal ke arduino untuk memerintahkan busa pembersi (kanebo) membersihkan air tersebut begitupun selanjutnya robot ini dilengkapi dengan sensor debu (*dust sensors*) yang mana jika sensor debu (*dust sensors*) mendeteksi adanya debu dilantai maka sensor sensor debu (*dust sensors*) mengirim sinyal ke arduino untuk memerintahkan penyedot untuk menyedot debu. Keluaran dari kerja robot pembersihan dapat ditampilkan oleh LCD.

Setelah semua modul terhubung ke *Arduino Atmega 2560*, berikutnya dilakukan pengujian. Adapun hasil pengujian yang dilakukan seperti pada tabel 2 berikut :

Tabel 2. Hasil Pengujian Robot Pembersih Lantai Berbasis Arduino

No.	Kriteria Pengujian	Hasil (Waktu)	Keterangan
1	Kecepatan respon sensor ultrasonik mendeteksi penghalang di lantai ruangan.	2 detik	Sensor dapat mendeteksi
2	Kecepatan respon sensor debu dalam mendeteksi debu	2 menit	Sensor dapat mendeteksi
3	Kecepatan respon sensor kelembaban dalam mendeteksi air pada lantai	3 detik	Sensor dapat mendeteksi
4	Unjuk Kerja Robot dalam membersihkan lantai dengan Air sebanyak 1 ml	10 – 17 detik	Robot dapat membersihkan air di lantai dengan waktu 10 detik s.d 17 detik.
5	Unjuk Kerja Robot dalam Mengepel lantai dengan Air sebanyak 2 ml	20 - 30 detik	Robot dapat membersihkan air di lantai dengan waktu 20 detik s.d 30 detik.

Dari tabel hasil pengujian di atas, dapat disimpulkan bahwa robot pembersih lantai berbasis arduino dengan kriteria pengujian kecepatan respon sensor. Sensor ultrasonik dapat mendeteksi penghalang di lantai ruangan dengan waktu respon sebesar 2 detik, dan kecepatan respon sensor debu dalam untuk mendeteksi adanya kotoran debu di lantai sebesar 2 menit, sedangkan unjuk kerja sensor debu yang kurang mendeteksi debu dikarenakan peletakan sensor debunya terlalu tinggi sehingga unjuk kerja robot pembersih jika mendeteksi debu menjadi berkurang. Serta hasil kecepatan respon sensor kelembaban dalam mendeteksi air sebesar 3 detik dan unjuk kerja sensor kelembaban yang mana langsung dapat mendeteksi air dikarenakan pemasangan sensor kelembaban yang tepat posisinya pada robot.

4. Kesimpulan

1. Waktu respon sensor jarak (ultrasonik) dalam mendeteksi penghalang sebesar 2 detik, sensor debu dalam mendeteksi adanya kotoran debu sebesar 2 menit dan sensor kelembaban dalam mendeteksi air sebesar 3 detik.
2. Sedangkan hasil unjuk kerja sensor debu yang kurang mendeteksi debu dikarenakan peletakan sensor debunya terlalu tinggi sehingga unjuk kerja robot pembersih jika mendeteksi debu menjadi berkurang sedangkan unjuk kerja sensor kelembaban yang mana langsung dapat mendeteksi air dikarenakan pemasangan sensor kelembaban yang tepat posisinya pada robot.
3. Untuk unjuk kerja robot pembersih mengepel lantai air sebanyak 1 ml sebesar 10 s.d 17 detik dan untuk unjuk kerja robot pembersih mengepel lantai air sebanyak 1 ml sebesar 20 s.d 30 detik. Jadi dapat disimpulkan presentase tingkat pembersihannya sebesar 70 %.
4. Agar robot ini dapat dikembangkan kembali sehingga memiliki kemampuan yang lebih dari robot pembersih lantai bisa dilengkapi dengan menambahkan ruang gerak robot yang lebih luas.
5. Pemasangan sensor debu harus di letakkan dengan benar pada robot. Selain itu kelemahan robot ini ada tingkat pembersihan lantai yang kurang optimal dikarenakan busa pembersih yang ukurannya terlalu kecil.

5. Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Dehasen Bengkulu yang telah memberikan dukungan finansial terhadap penelitian ini. Terima kasih kepada rekan-rekan dosen yang telah memberikan masukan dan dukungan dalam menyelesaikan tulisan ini.

Daftar Pustaka

- [1] Sahal Muhammad and Azizahwati. 2014. *Pembuatan Media Rangkaian Dasar Mosfet Sebagai Pengendali Motor*. Perpustakaan Universitas Riau. 10-17 halaman.
- [2] Akbar Ali Akmal Muhammad. 2016. *Instrumentasi Industri Sensor Kelembaban*. Program Studi Teknik Elektro. Fakultas Sains Dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Suska Riau. 1-12 halaman .
- [3] Fandhi Nugraha K. 2016, *Sensor Ultrasonik HC-SR 04*. Universitas Hasanuddin. Makasar. 1-12 halaman.
- [4] Lamsani Misa. 2015. *Buku Elektronika Lanjut*. Universitas Gunadarma. Jakarta, 1-170 halaman.
- [5] Anwar Yogie et al., 2015. *Prototype penggerak pintu pagar otomatis berbasis arduino uno Atmega 328p dengan sensor sidik jari*. Jurnal Rekayasa dan teknologi elektro. Vol. 9, No.1, 30-41 halaman.