

Rancang Bangun Alat Penghapus Papan Tulis Otomatis Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Suara

Berkat Iman Setia Dawolo^{*1}, M. Safii², Indra Gunawan³, Iin Parlina⁴, Widodo Saputra⁵

^{1,2,3,4,5} Teknik Informatika, STIKOM Tunas Bangsa Pematangsiantar, Indonesia

Email: ¹dawoloberkat@gmail.com, ²m.safii@amiktunasbangsa.ac.id, ³indra@amiktunasbangsa.ac.id, ⁴iin@amiktunasbangsa.ac.id, ⁵widodo@amiktunasbangsa.ac.id

Abstrak

Dalam membantu dan mempermudah menjaga kebersihan, kesehatan dan efisien dalam proses belajar mengajar pada saat menghapus papan tulis banyak murid atau para pengajar yang menyebabkan tangan menjadi kotor dan berdampak pada kesehatan. Salah satu teknologi yang dapat di terapkan dalam mengatasi hal tersebut yaitu merancang suatu alat yang dapat menghapus papan tulis secara otomatis menggunakan perangkat keras (*Hardware*) seperti sensor suara, sensor PIR, motor DC yang berbasis *mikrokontroler arduino*. Dimana alat penghapus papan tulis akan berkerja dan berfungsi apabila sensor PIR mendeteksi adanya pergerakan yang memiliki pancaran infrared pasif yaitu tubuh manusia dan input suara terdeteksi pada sensor suara serta di bantu dengan pergerakan motor DC yang telah di integerasikan dengan *mikrokontroler* sebagai penggerak penghapus papan tulis. Dan berdasarkan hasil pengujian alat kondisi penghapus papan tulis akan bergerak dua kali bolak balik dari kiri ke kanan untuk menghapus papan tulis.

Kata kunci: *arduino uno, motor DC, sensor PIR, sensor suara*

Abstract

In helping out and making it easier to keep clean, health and efficiency in the process of learning to become bloated at the time of removing the chalkboard many disciples or teachers that cause the hand to become dirty and affect health. One of the technologies that could be applied to such a thing was to design a device that could automatically remove a blackboard using such hardware as sound sensors, pears sensors, dc motors based on microcontroller arduino. Where the chalkboard eraser device works and works when the motion sensors detect any movement that has a passive infrared emissions of the human body and voice input detected on the voice sensors and aided by dc motor movements that have been integrated with microcontrollers as the chalkboard eraser. And according to the testing results of the chalkboard erasers' condition will move twice back and forth from left to right to remove the blackboard.

Keywords: *arduino uno, DC motor, PIR sensosr, sound sensors*

1. PENDAHULUAN

Sekolah merupakan bagian dari sistem pendidikan yang memiliki peran penting dalam upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia. Salah satu faktor yang sangat menunjang dan berpengaruh di dalam pendidikan adalah sarana dan prasarana. Salah satu saranya yaitu papan tulis.

Penggunaan spidol dan papan tulis (*whiteboard*) digunakan di beberapa instasi pendidikan sebagai sarana dalam pratik belajar mengajar yang telah menggantikan fungsi kapur beserta papan tulis hitam (*blackboard*) sejak beberapa tahun terakhir karena dianggap lebih bersih dan ekonomis. Penghapus yang digunakan pada pada papan tulis (*whiteboard*) hanya berbentuk persegi ternyata menghasilkan masalah yang dianggap kurang ekonomis saat penggunaannya (Mesin et al., 2018).

Seiring dengan majunya pola pikir dari sumber daya manusia sehingga benar-benar dapat mengeluarkan ide dan pikiran kreatifnya untuk menciptakan berbagai macam perangkat kebutuhan manusia yang bertujuan untuk memudahkan kebutuhan manusia serta dengan meningkatnya kebutuhan manusia di berbagai bidang (Syam et al., 2018). Penggunaan tenaga manusia saat melakukan proses membersihkan papan tulis dapat menyebabkan tangan penghapus menjadi kotor.

Selain itu penggunaan bahan kimia pada tinta spidol dapat menyebabkan dampak yang membahayakan bagi kesehatan manusia. (Fahmi, Muhammad Irfan and Yusda, 2017).

Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis merancang dan membuat suatu alat penghapus papan tulis otomatis berbasis arduino uno dengan menggunakan sensor suara yang nantinya dapat mempermudah dalam proses belajar mengajar dan mempermudah pekerjaan para pengajar.

1.1. Papan Tulis

Papan tulis merupakan suatu sarana utama atau media tulis dalam melakukan proses belajar mengajar di kawasan instansi pendidikan. Dan papan tulis juga adalah sebagai salah satu benda yang keberadaannya sangat penting dalam proses mengajar. Misalnya, dalam sebuah ruang kelas sebagai salah satu alat yang penting perannya untuk media menuliskan materi pembelajaran.

1.2. Mikrokontroler Arduino

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik open source yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan ATMEL, diantaranya Arduino Uno, Arduino Duemilanove, Arduino Mega, Aduino Nano, Arduino Romeo, dll". Penggunaan jenis Arduino tersebut tentunya disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing memiliki kekurangan dan kelebihan. (Kholilah & Al Tahtawi, 2017)

Menurut (Rumopa & Luther Mappadang, 2015) "Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan Atmega328 (data sheet)". Dalam Bahasa italia "Uno" berarti satu, maka jangan heran jika peluncuran Arduino 1.0 diberi nama Uno. Arduino ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, untuk mengaktifkan cukup menghubungkannya ke komputer dengan kabel USB dengan adaptor AC-DC atau baterai.

Ada berbagai macam papan mikrokontroler arduino menggunakan tipe Atmega yang berbeda – beda sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasinya. Pada penelitian ini contoh arduino uno bisa dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. *Arduino Uno*

1.3. Sensor PIR

Sensor Passive Infrared Receiver (PIR), sensor ini merupakan sensor berbasis infrared namun tidak sama dengan IR LED dan fototransistor. Sensor PIR merespon energi dari pancaran infrared pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Salah satu benda yang memiliki pancaran infrared pasif adalah tubuh manusia. (Desyantoro et al., 2015)

Sensor PIR juga banyak digunakan untuk mengetahui apakah ada pergerakan manusia dalam daerah yang mampu dijangkau oleh sensor PIR. Berikut adalah contoh gambar dari sensor *PIR* seperti pada gambar 2.



Gambar 2. Sensor PIR

1.4. Sensor Suara

Sensor suara sebagai penggerak perintah alat yaitu sebuah alat yang mampu mengubah gelombang suara menjadi gelombang energi listrik (Alternating Sinusioda Eletric Current). Sensor suara bekerja berdasarkan besar atau kecil kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan Bergeraknya membran sensor yang juga terdapat sebuah kumparan kecil di balik membrane yang naik dan turun. (Setyawan & Renggani, 2019)

Sensor suara adalah sensor yang cara kerjanya merubah besaran suara menjadi besaran listrik, dan dipasaran sudah begitu luas penggunaannya. Komponen yang termasuk dalam Sensor suara yaitu electric condenser microphone atau mic kondenser. Berikut adalah contoh gambar dari sensor *PIR* seperti pada gambar 3.



Gambar 3. Sensor Suara

1.5. Motor Drive

Motor Driver pada dasarnya beberapa pengaplikasian setiap penggunaan motor stteper diperlukan driver motor stteper. Dimana motor stteper merupakan suatu piranti yang berfungsi untuk mengontrol penggerakan motor Steper dan arah ataupun kecepatan pada motor Steper tersebut (Setyawan & Renggani, 2019). Berikut adalah contoh dari motor driver seperti pada gambar 4.



Gambar 4. Motor Drive

1.6. Motor DC

Motor dc adalah salah satu motor listrik yang saat ini sering digunakan. Dengan kemajuan teknologi saat ini motor DC dituntut untuk memiliki karakteristik yang handal dan efesien. Untuk memperoleh karateristik yang handal dan efisien telah banyak dilakukan pengaturan dan modifikasi terhadap motor DC, baik pada Stator maupun pada rotor (jangkar). Pada penelitian ini dilakukan rancang bangun jangkar motor DC agar memperoleh karakteristik motor yang handal dan efisien. Berikut adalah contoh dari motor driver seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Motor DC

1.7. Adaptor

Adaptor merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC seperti baterai dan Aki karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran

listrik di tempat tersebut yang berfungsi untuk mengubah arus AC tegangan tinggi menjadi arus listrik tegangan rendah. Berikut adalah contoh dari motor driver seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Adaptor

1.8. Soket USB

Sambungan dari komputer ke board Arduino menggunakan USB, bukan serial atau parallel port. Sehingga akan mudah menghubungkan Arduino ke PC atau laptop yang tidak memiliki serial/parallel port (Ihsanto & Hidayat, 2014).

Soket USB merupakan soket yang berupa kabel USB yang akan di sambungkan ke laptop atau komputer. Dimana nantinya, kabel USB sebagai berfungsi untuk mengirimkan program ke Arduino dan juga sebagai port komunikasi serial. Berikut contoh gambar dari soket USB Seperti pada gambar 7.



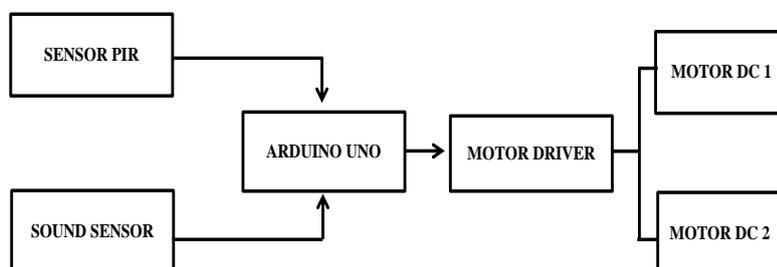
Gambar 7. Soket USB

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini membahas tentang bagaimana cara merancang dan pembuatan alat penghapus papan tulis berbasis Arduino dengan sensor suara. Perancangan ini meliputi tentang rancangan perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software).

2.1. Rancangan Penelitian

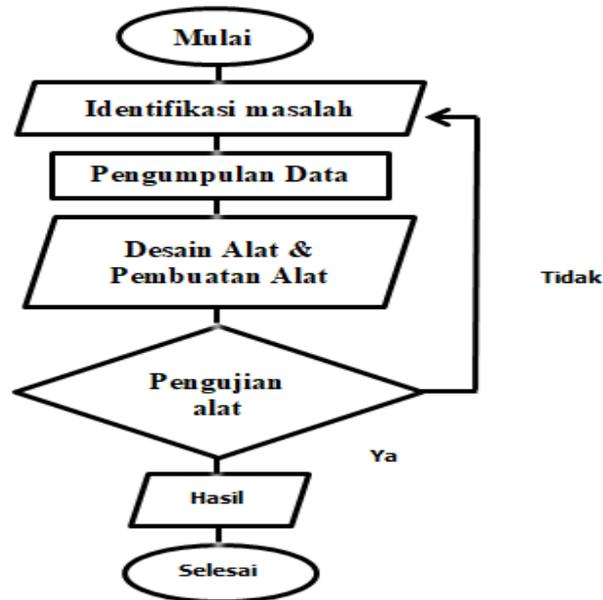
Pembuatan alat penghapus papan tulis otomatis ini memiliki beberapa tahapan dalam perancangan dimulai dari indentifikasi masalah, pengelolaan data, pembuatan alat, pengujian alat, dan hasil. Berikut adalah rangkaian penelitian dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Rancangan Penelitian

2.2. Diagram Blok Sistem

Untuk mempermudah perancangan sistem, penulis menggunakan diagram blok sebagai pembuatan sistem, dimana diagram blok ini akan menggambarkan bagaimana cara kerja sistem dengan keseluruhan. Berikut adalah sistem kerja alat dapat dilihat pada gambar 9 dibawah ini.



Gambar 9. Diagram blok

Pada gambar 9 diatas dapat kita jelaskan setiap fungsi dari blok diagram tersebut adalah

- Sensor suara berfungsi sebagai penggerak perintah alat.
- Sensor PIR berfungsi sebagai pendeteksi adanya pergerakan manusia dengan mendeteksi suhu badan manusia.
- Mikrokontroler arduino uno berfungsi untuk mengontrol sistem untuk dapat bekerja sesuai yang diharapkan.
- Motor Drive sebagai pengontrol pergerakan kecepatan motor DC.
- Motor DC berfungsi sebagai alat penggerak penghapus papan tulis.

2.3. Rangkaian Fisik Alat

Rangkaian fisik alat penghapus papan tulis otomatis menggunakan sensor suara dapat dilihat pada gambar 10 di bawah ini.



Gambar 10. Rangkaian alat

2.4. Cara Kerja Alat

Cara kerja alat dimulai dengan menghubungkan antara input dan output, setelah itu pengenalan pergerakan manusia dengan mendeteksi suhu badan menggunakan sensor pir, selanjutnya input jenis suara seperti hentakan atau tepukan pada sensor suara, selanjutnya kondisi penghapus akan bergerak dari kiri ke kanan untuk menghapus papan tulis yang dibantu dengan pergerakan motor.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam perancangan ini, hasil dari penelitian yang penulis terapkan atau yang penulis buat adalah hanya dalam bentuk prototipe dan simulasi. Dimana alat penghapus papan tulis akan bekerja dan berfungsi apabila sensor PIR mendeteksi pergerakan atau suhu badan manusia dan input suara terdeteksi pada sound sensor dan dibantu dengan penggerakan motor DC yang memiliki tegangan masukan 12 volt, dan Motor Drive sebagai pengontrol penggerakan kecepatan motor DC.

Hasil dari perancangan dilakukan mulai dari terdeteksi pergerakan atau suhu badan manusia dengan menggunakan sensor PIR dan terdeteksina input suara seperti jenis suara hentakan atau tepukan dengan menggunakan sensor suara kemudian pemrosesan yang akan di berikan kepada arduino dan output, dan hasil akhir dari pembuatan alat penghapus papan tulis otomatis berbasis mikrokontroler menggunakan sensor suara.

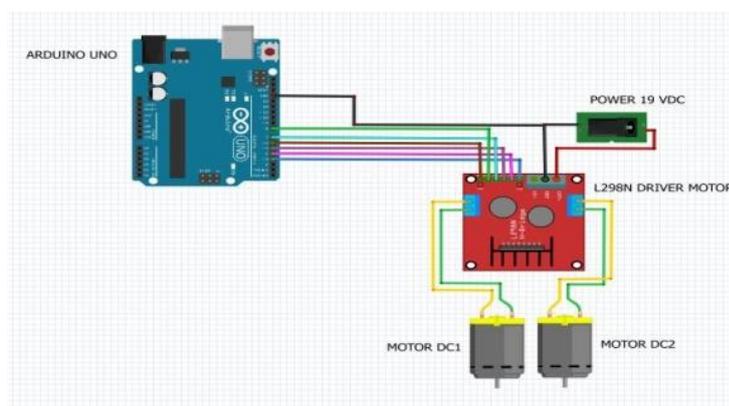
Hasil dari perancangan dilakukan mulai dari terdeteksi pergerakan atau suhu badan manusia dengan menggunakan sensor PIR dan terdeteksina input suara seperti jenis suara hentakan atau tepukan dengan menggunakan sensor suara kemudian pemrosesan yang akan di berikan kepada arduino dan output, dan hasil akhir dari pembuatan alat penghapus papan tulis otomatis berbasis mikrokontroler menggunakan sensor suara dapat dilihat pada gambar 10.

3.1. Rancangan Arduino

Dalam perancangan ini, sebelum penulis menjelaskan tentang bagaimana cara kerja arduino uno terlebih dahulu penulis akan menjelaskan tentang bagaimana rancangan pembuatan alat penghapus papan tulis otomatis berbasis arduino uno menggunakan sensor suara. Dalam pembuatan alat penghapus papan tulis otomatis yang peneliti rancang, peneliti menggunakan sensor suara dan komponen tambahan sebagai bahan-bahan untuk menciptakan alat penghapus papan tulis otomatis menggunakan sensor suara.

Berikut adalah rangkaian alat penghapus papan tulis otomatis menggunakan sensor suara yang peneliti rancang dengan bantuan aplikasi Fritzing sebagai berikut :

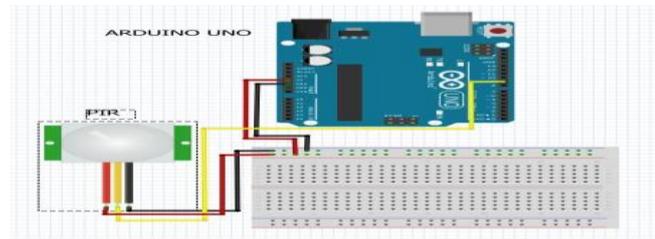
1. Rangkaian sensor PIR ke Arduino Uno



Gambar 11. sound sensor ke Arduino Uno

Dari skema rangkaian diatas, sensor PIR telah dihubungkan dengan arduino uno dengan pin data pada sensor PIR masuk pada pin 9 yang terdapat pada arduino, VCC masuk pada pin +5V, GND masuk pada pin GND Arduino.

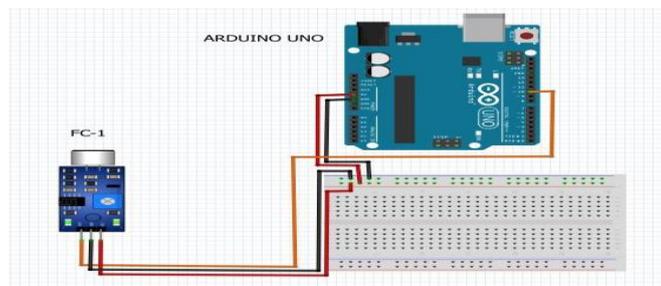
2. Rangkaian *sound sensor* ke *Arduino Uno*



Gambar 12. *sound sensor* ke *Arduino Uno*

Dari skema rangkaian dia atas, sensor suara telah di hubungkan dengan arduino Uno dengan pin IN pada *sound sensor* masuk pada pin 10 yang terdapat pada arduino Uno, VCC masuk pada pin 5+V , GND masuk pada pin GND pada arduino.

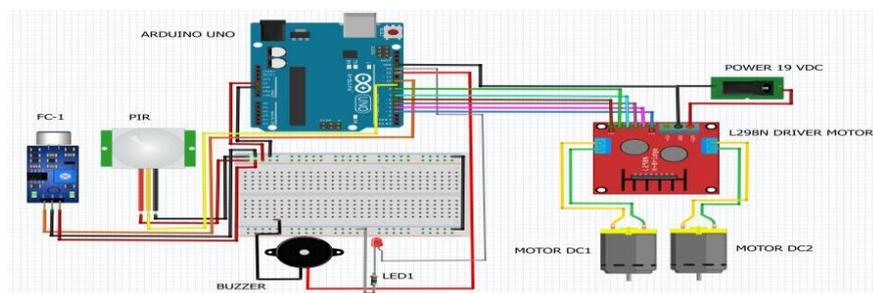
3. Rangkaian *Arduino* ke *L298N Driver*



Gambar 13. *Arduino* ke *L298N Driver*

Dari skema rangkaian diatas, *Arduino* telah dihubungkan pada *L298N Driver* dan *L298N Driver* ke motor DC dan penjelasannya dari Pin 3 *Arduino* masuk ke EN-A *L298N driver*, Pin 4 masuk ke IN-1, Pin 5 masuk IN-2, Pin 7 masuk IN-3, Pin 8 masuk IN-4, Pin 6 masuk EN-B dan Rangkaian *L298N Drive* ke motor DC 1 dengan Out-A (+) pada *L298N Drive* masuk ke positif dan Out-A (-) masuk ke negatif Motor DC 1 dan Motor DC 2 dengan Out –B (+) pada *L298N Drive* masuk ke positif dan Out-B (-) masuk ke negatif motor DC 2.

4. Rangkaian Keseluruhan Alat



Gambar 14. Rangkaian Keseluruhan Alat

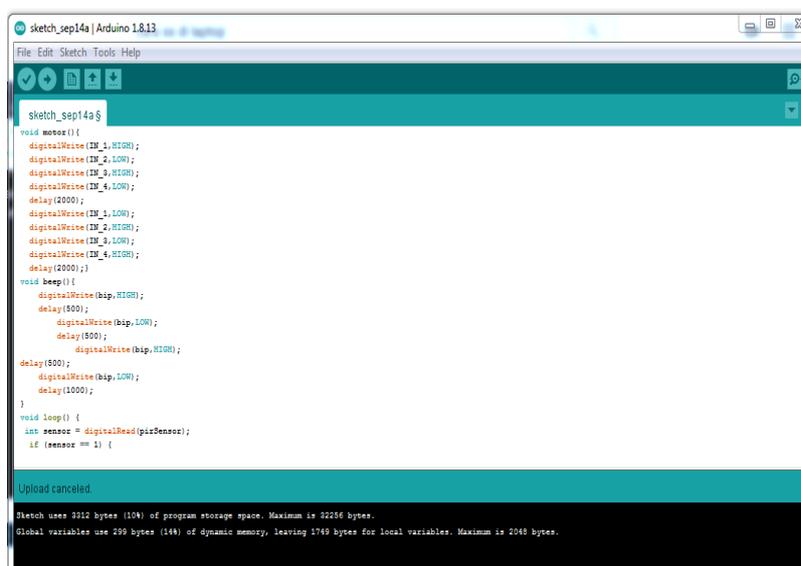
Dari skema rangkaian keseluruhan alat yang penulis rancang melalui aplikasi fritzing, dapat dilihat pada gambar 14 kemudian semua komponen-komponen dihubungkan dengan cara menghubungkan antara pin yang ada pada setiap modul ke pin Aduino. Setelah menghubungkan antara pin arduino ke modul langkah selanjutya adalah memberikan perintah ke setiap modul berupa kode program yang di rancang penenulis menggunakan bahasa C dengan Software *Arduino IDE* agar dapat alat penghapus papan tulis dapat bergerak dan berfungsi dengan baik sesuai yang di harapkan.

3.2. Pengolahan Data

Pada Pengolahan data menjelaskan tentang bagaimana data yang di peroleh dari hasil pengamatan dilapangan dan akan diolah serta dimasukan kedalam program yang telah dirancang oleh penulis sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan.

a. Masukan (Input) Sistem

Pada penelitian ini, penulis menggunakan software Arduino IDE untuk membuat kode program alat penghapus papan tulis otomatis menggunakan sensor suara yang dirancang penulis, sebelum menggunakan alat penghapus papan tulis otomatis terlebih dahulu arduino uno harus diisi dengan kode kode program agar alat dapat berkerja dan berfungsi sesuai yang di harapkan. Untuk memasukan kode program yang telah dirancang ke dalam arduino dibutuhkan driver USB agar program dapat berjalan di dalam mikrokontroler arduino. Berikut adalah kode keseluruhan program alat penghapus papan tulis otomatis menggunakan sensor suara yang telah dihubungkan dari satu komponen modul ke kompone modul yang lainnya. Berikut adalah tampilan keseluruhan kode program pada aplikasi Arduino IDE yang telah digabungkan antara komponen satu dengan komponen lainnya dapat dilihat pada gambar 15.



```
sketch_sep14a$
void motor() {
  digitalWrite(M_1,HIGH);
  digitalWrite(M_2,LOW);
  digitalWrite(M_3,HIGH);
  digitalWrite(M_4,LOW);
  delay(2000);
  digitalWrite(M_1,LOW);
  digitalWrite(M_2,HIGH);
  digitalWrite(M_3,LOW);
  digitalWrite(M_4,HIGH);
  delay(2000);}
void buzzer() {
  digitalWrite(bip,HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(bip,LOW);
  delay(500);
  digitalWrite(bip,HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(bip,LOW);
  delay(1000);
}
void loop() {
  int sensor = digitalRead(pasSensor);
  if (sensor == 1) {
```

Gambar 15. Kode Program Keseluruhan

b. Pemrosesan Sistem

Untuk pemrosesan kerja sistem data pendeteksi pergerakan suhu badan manusia menggunakan sensor PIR dan data input suara dengan sensor suara dan kemudian akan di proses oleh mikrokontroler arduino. Setelah pemrosesan data selesai selanjutnya arduino akan memberikan perintah ke L298N Driver dan buzzer berbunyi dan lampu Led hidup dan motor dc akan bergerak untuk membantu alat penghapus papan tulis bergerak untuk menghapus.

c. Keluaran (Output) Sistem

Dalam pembuatan alat penghapus papan tulis penulis menambah keluaran (Output) untuk mendukung dan sebagai penyempurnaan dari cara kerja sistem yang telah dirancang, penulis menggunakan output buzzer dan lampu led sebagai tanda bawasannya input suara telah terdeteksi pada sound sensor.

3.3. Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Dalam merancang alat penghapus papan tulis ini, penulis menggunakan beberapa peralatan yang diperlukan untuk memudahkan dalam proses perakitan. Berikut adalah beberapa kebutuhan komponen dan peralatan yang di butuhkan dalam perakitan alat penghapus otomatis, dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi kebutuhan Sistem

No.	Komponen	Jumlah	Peralatan
1.	<i>Arduino Uno</i>	1	papan
2.	Sensor PIR	1	Besi
3.	Sensor Suara	1	Baut
4.	<i>L298N Driver</i>	1	Bearing
5.	Motor DC	2	Belt Printer
6.	<i>Buzzer</i>	1	Bor
7.	Lampu Led	1	Grenda
8.	Kabel Jumper	15	Kertas pasir
9.	Adaptor 12 Volt	1	Gergaji
10.	<i>Resistor</i>	1	Meteran

3.4. Prosedur Kerja Sistem

Setelah prototype alat penghapus papan tulis selesai dirakit, maka proses selanjutnya penulis menjelaskan prosedur kerja sistem, tahapan awal di mulai dari pengenalan pergerakan dengan mendeteksi suhu badan manusia menggunakan sensor pir dan masukan jenis input suara pada sound sensor contohnya suara hentakan atau tepukan setelah input suara terdeteksi maka data akan terkirim ke arduino dan seketika buzzer akan berbunyi dan lampu led hidup dan motor DC akan berputar dari kiri ke kanan bersamaan dengan alat penghapus papan tulis untuk menghapus.

3.5. Kelebihan Dan Kelemahan

Kelebihan dari sistem ini yaitu dapat membantu dan mempermudah pekerjaan para pengajar dan pelajar pada saat menghapus papan tulis dan tidak mengeluarkan banyak tenaga pada saat menghapus papan tulis. sedangkan Semua jenis suara terdeteksi pada sound sensor.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan perancangan alat penghapus papan tulis otomatis berbasis arduino menggunakan sensor suara dan melakukan pengujian terhadap alat yang telah dirancang maka penulis memperoleh kesimpulan bahwa alat penghapus papan tulis yang telah dirancang berjalan sesuai dengan yang diinginkan dan sensor PIR dan Sound Sensor dapat bekerja dengan baik serta motor Drive dapat mengontrol kecepatan motor DC dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Desyantoro, E., Rochim, A. F., & Martono, K. T. (2015). Sistem Pengendali Peralatan Elektronik dalam Rumah secara Otomatis Menggunakan Sensor PIR, Sensor LM35, dan Sensor LDR. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Komputer*, 3(3), 405. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.3.3.2015.405-411>
- Fahmi, Muhammad Irfan and Yusda, R. A. (2017). Penghapus Papan Tulis Otomatis Menggunakan Sms Gateway Berbasis Arduino. *Jurnal Manajemen Informatika Dan Teknik Komputer*, 2(2), 88–97.
- Ihsanto, E., & Hidayat, S. (2014). RANCANG BANGUN SISTEM PENGUKURAN Ph METER DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER ARDUINO UNO. *Jurnal Teknologi Elektro*, 5(3). <https://doi.org/10.22441/jte.v5i3.769>
- Kholilah, I., & Al Tahtawi, A. R. (2017). Aplikasi Arduino-Android untuk Sistem Keamanan Sepeda Motor. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 1(1), 53. <https://doi.org/10.31544/jtera.v1.i1.2016.53-58>
- Mesin, J. T., Industri, F. T., & Indonesia, U. I. (2018). *Perancangan Ulang Penghapus Whiteboard Menggunakan Metode Reverse Engineering*.
- Rumopa, V. W., & Luther Mappadang, J. (2015). Kontrol Penerangan Ruangan Menggunakan Sensor

Suara (Speech Recognition) Berbasis Android. *Tugas Akhir*.

Setyawan, Y., & Renggani, G. (2019). *Perancangan Auto Clear White Board Berbasis Arduino dengan Sensor Suara Designing an Arduino-based Auto Clear White Board with Sound Sensors*. April, 20–32.

Syam, H. H., Hadiyoso, S., & Nurmantris, D. A. (2018). Penghapus Papan Tulis Berbasis Mikrokontroler. *E-Proceeding of Applied Science*, Vol 4, No.(2), 551. https://openlibrary.telkomuniversity.ac.id/pustaka/files/144360/jurnal_eproc/penghapus-papan-tulis-berbasis-mikrokontroler.pdf