

Perancangan Auto Clear White Board Berbasis Arduino dengan Sensor Suara

Designing an Arduino-based Auto Clear White Board with Sound Sensors

Yanu Setyawan¹, Irfan Santosa², Galuh Renggani³

¹Mahasiswa Teknik Mesin Fakultas Teknik UPS Tegal

Email : yanusetyawan321@gmail.com

²Dosen Teknik Mesin Fakultas Teknik UPS Tegal

³Dosen Teknik Mesin Fakultas Teknik UPS Tegal

Abstrak

Papan tulis dan spidol adalah benda yang sering kali di temui di kawasan pendidikan. Pada saat ini, para pekerja pendidikan masih menggunakan cara tradisional untuk menghapus tinta spidol di papan tulis, yaitu dengan menggunakan tenaga manusia. hal tersebut dapat menghambat berjalannya proses belajar-mengajar karena membutuhkan waktu dan tenaga untuk membuat papan tulis bersih dan siap dipakai kembali, maka permasalahannya bagaimana merancang desain gambar 2D dan 3D, membuat alat dan cara kerja alat yang bertujuan untuk dapat membuat merancang serta mengetahui alat bahan yang di butuhkan dan prinsip kerja alat. Perancangan alat ini diuraikan dalam bentuk skripsi yang berjudul "Perancangan Auto Clear White Board Berbasis Arduino Dengan Sensor Suara " Prosedur dalam penelitian ini dimulai dengan studi literatur yaitu mencari dan mengumpulkan referensi serta dasar teori yang diambil dari berbagai buku penunjang dan jurnal untuk mendukung pembuatan unit kontrol dan mekanisme pembawa penghapus. Metode yang digunakan untuk memecahkan permasalahan adalah dengan menggunakan observasi, wawancara dan studi pustaka. Metode ini dimaksudkan untuk memperoleh suatu rancangan sistem yang baik dari segi ekonomi maupun kualitas. Dari referensi kemudian dibuat perumusan masalah untuk membuat alat auto clear white board berbasis arduino dengan sensor suara. Sistem penghapus penghapus ini telah berjalan dengan baik untuk menghilangkan sisa tinta pada papan putih. Daya yang digunakan adalah 12 Watt, dalam alat ini pengukuran di lakukan dengan pengujian tingkat kebersihan, pengujian sensor suara dan pengujian waktu tempuh alat, yang dimana tingkat kebersihannya sangat bersih, pengujian sensor suara rata-rata 63,68 Db dan waktu tempuh rata rata alat yaitu 7,66 detik apabila di bandingkan dengan menghapus secara manual (konvensional) akan membutuhkan waktu rata-rata 20,22 detik.

Kata kunci: Auto Clear White Board, Arduino, Sensor Suara, Motor Stepper, Waktu Tempuh Alat Rata-rata 7,66detik.

Abstract

Chalkboards and markers are objects that are often encountered in educational areas. At present, education workers are still using traditional methods to erase ink markers on the board, namely by using human power. this can hamper the running of the teaching-learning process because it requires time and energy to make the whiteboard clean and ready to be used again, so the problem is how to design 2D and 3D drawings, make tools and work tools that aim to

design and know material tools what is needed and the working principle of the tool. The design of this tool is described in the form of a thesis entitled "Designing Arduino-Based Auto Clear White Board with Sound Sensors" The procedure in this study begins with literature studies namely finding and collecting references and theoretical foundations taken from various supporting books and journals to support the creation of control units and the eraser carrier mechanism. The method used to solve the problem is to use observation, interviews and literature. This method is intended to obtain a system design that is both economic and quality. From the reference then the problem formulation was made to make an auto clear white board based on Arduino with a sound sensor. This eraser eraser system has been running well to remove ink residue on the white board. The power used is 12 Watts, in this tool the measurement is done by testing the level of cleanliness, testing the sound sensor and testing the travel time of the tool, where the level of cleanness is very clean, the sound sensor testing averages 63.68 Db and the average travel time of the tool which is 7.66 seconds if compared to manually removing (conventional) it will take an average of 20.22 seconds.

Keywords: Auto Clear White Board, Arduino, Sound Sensor, Stepper Motor, Average Tool Travel Time of 7.66 seconds.

1. Pendahuluan

Papan tulis dan spidol adalah benda yang sering kali di temui di kawasan pendidikan. Pada saat ini, para pekerja pendidikan masih menggunakan cara tradisional untuk menghapus tinta spidol di papan tulis, yaitu dengan menggunakan tenaga manusia. hal tersebut dapat menghambat berjalannya proses belajar-mengajar karena membutuhkan waktu dan tenaga untuk membuat papan tulis bersih dan siap dipakai kembali.

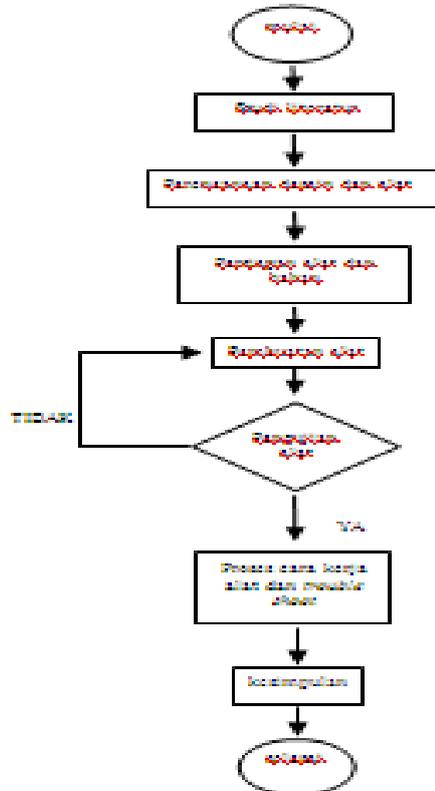
Penggunaan tenaga manusia saat melakukan proses membersihkan papan tulis dapat menyebabkan tangan penghapus menjadi kotor. Selain itu penggunaan bahan kimia pada tinta spidol dapat menyebabkan dampak yang membahayakan bagi kesehatan manusia. Bau tinta spidol juga dapat mempengaruhi indera penciuman manusia dalam jangka panjang. Oleh karena itu, saya mempunyai ide untuk membuat suatu alat yang memudahkan pendidik dalam mengefisiensikan waktu dan tenaganya untuk membersihkan papan tulis, yaitu penghapus papan tulis (*white board*) dengan menggunakan motor sebagai komponen utama yang telah diatur pergerakannya sedemikian rupa.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sedemikian pesat telah membawa dampak yang cukup besar terhadap kehidupan manusia untuk mempelajari dan mengembangkan ilmu pengetahuannya. 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 kehidupan manusia serta dengan meningkatnya kebutuhan manusia di berbagai bidang, mendorong kebutuhan suatu sistem yang dapat mempermudah dan meningkatkan efektifitas dalam berbagai pekerjaan.

Dari permasalahan diatas alat ini dirancang untuk mempermudah proses membersihkan papan tulis (*white board*), perancangan ini juga dituangkan dalam skripsi

yang berjudul “Perancangan *Auto Clear White Board* Berbasis Arduino Dengan Sensor Suara. Adapun rumusan masalah yang diambil adalah : Bagaimana merancang desain gambar (2D dan 3D) *auto clear white board* berbasis arduino dengan sensor suara? Bagaimana membuat *auto clear white board* berbasis arduino dengan sensor suara ? Bagaimana prinsip kerja *auto clear white board* berbasis arduino dengan sensor suara ?

2. Metode Penelitian



Gambar 1. Flow Chart

Menjelaskan tentang Alur Diagram *Auto Clear White Board* Berbasis Arduino Dengan Sensor Suara ini diawali dengan Mulai lalu perancangan dan pembuatan alat lalu input program ke Arduino nano lalu hasil program di kirim dari Arduino nano ke sensor suara untuk membaca suara yang sudah di atur dalam program. jika terdeteksi suara maka akan mengerjakan alat, Selesai.

Berikut adalah penegasan istilah dalam penelitian ini : *Whiteboard* yang digunakan yaitu Papan melamin/plywood yang dilapisi dengan bahan melamin sehingga permukaannya licin dan mengkilap. Papan ini biasanya digunakan untuk keperluan dekorasi yakni memperindah tampilan suatu ruangan. Kebanyakan warna papan melamin adalah putih, tetapi ada pula papan yang berwarna hijau, biru, merah, dan krem. Papan melamin biasanya tersedia dalam ukuran seperti tripleks, namun ketebalannya

lebih tipis yakni 2-3 mm. Pada Skripsi ini papan tulis (*Whiteboard*) yang digunakan yaitu berukuran 80cmx120cm.



Gambar 2. *White Board* 80cmx120cm.

Arduino nano adalah salah satu papan pengembangan *microcontroller* yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan *breadboard*. *Arduino nano* diciptakan dengan basis *microcontroller AT Mega 328* (untuk *Arduino nano* versi 3.x) atau *AT Mega 168* (untuk *Arduino* versi 2.x). *Arduino nano* dihubungkan ke komputer menggunakan *port USB Mini-B*.



Gambar 3. *Arduino nano AT Mega 328*

Sensor Suara Sebagai Pengerak Perintah Alat yaitu sebuah alat yang mampu mengubah gelombang Sinusioda suara menjadi gelombang sinus energi listrik (*Alternating Sinusioda Electric Current*). Sensor suara berkerja berdasarkan besar/kecilnya kekuatan gelombang suara yang mengenai membran sensor yang menyebabkan Bergeraknya membran sensor yang juga terdapat sebuah kumparan kecil di balik membran tadi naik & turun. Oleh karena kumparan tersebut sebenarnya adalah ibarat sebuah pisau berlubang-lubang, maka pada saat ia bergerak naik-turun, ia juga telah membuat gelombang magnet yang mengalir melewatinya terpotong-potong. Kecepatan gerak kumparan menentukan kuat-lemahnya gelombang listrik yang dihasilkannya.



Gambar 4. Sensor Suara

Motor *stepper* adalah suatu alat penggerak yang memanfaatkan gaya tarik magnet. Rotornya berhenti pada posisi kutub yang dieksitasi oleh arus yang mengalir pada lilitan. *Rotor* pada motor biasanya berputar secara kontinyu jika motor dieksitasi, tetapi rotor pada motor *stepper* berubah dari posisi diam dengan mengubah eksitasi kutub.



Figure 3 - DC Gear Motor

Gambar 5. Motor *Stepper*

Motor *Driver* Pada dasarnya beberapa pengaplikasian setiap penggunaan motor *stepper* diperlukan driver motor *stepper*, dimana driver motor *stepper* merupakan suatu piranti yang berfungsi untuk mengontrol pergerakan Motor *Stepper* dan arah ataupun kecepatan pada motor *Stepper* tersebut. Driver Motor *Stepper* ini nantinya dapat menentukan kecepatan dari sebuah Motor *Stepper*. Pada Proyek Akhir ini Kecepatan yang diinginkan untuk Membersihkan permukaan whiteboard secara bersih dengan kecepatan sekitar 21.5cm/s.



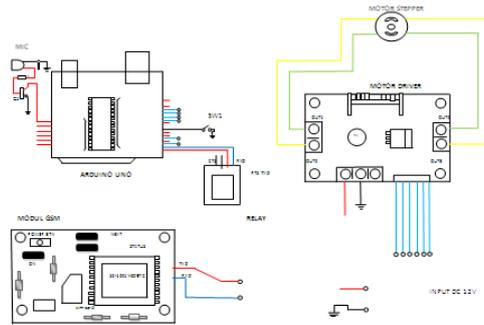
Gambar 6. Motor *Driver*

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.



Gambar 7. Push Button

Rangkaian Sistem Kendali Sensor Untuk memudahkan dalam perancangan sistem kendali sensor maka diperlukan *wiring diagram* untuk mengetahui *input* dan *output* dari *microcontroller arduino* maupun dari instrumen kendali lainnya.

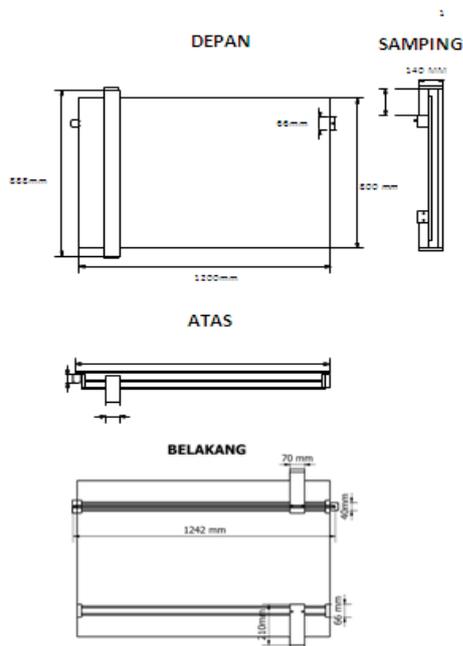


Gambar 8. Wiring diagram

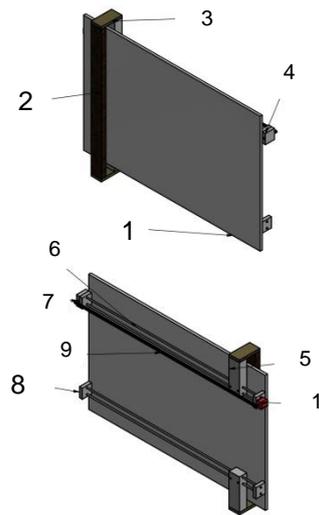
3. Hasil dan pembahasan

3.1 Perancangan Auto Clear White Board Berbasis Arduino Dengan Sensor Suara 2D dan 3D

Desain awal alat ini dibuat dalam bentuk 2D dan 3D untuk mengetahui pembentukan alat ini di dalam *software autoCAD* sebelum proses produksi/ pembuatan alat.



Gambar 9. Gambar 2D



Gambar 10. Gambar 3D

Keterangan gambar ;

1. *white board*
2. *eraser*
3. *lock body eraser*
4. *braket puli*
5. *ekstension eraser*
6. *shaft*
7. *bracket shaft up*
8. *bracket shaft down*
9. *belt*
10. *motor stepper*

3.2 Pembuatan *Auto Clear White Board* Berbasis Arduino Dengan Sensor Suara

1. Pembuatan *chasis* atau kerangka

- a. Potong aluminium sesuai ukuran yang di tentukan menggunakan grida potong.
- b. Bor atau lubang aluminium dan *board* yang sudah di tentukan menggunakan bor.
- c. Haluskan sisi – sisi potongan aluminium dengan menggunakan grida tangan secara perlahan.
- d. *Assembly* atau rakit potongan aluminium ke *board* atau papan baut dan kencangan menggunakan obeng.
- e. Pasang *bearing linear* ke *shaft* dan pasang *shaft* ke *bracket board*.
- f. Pasang *bracket motor stepper* baut dan kencangkan dengan obeng.

2. Pemasangan komponen elektrik ke *board*

- a. Pasang motor *stepper* ke *bracket stepper* baut dan kencangkan dengan obeng
- b. Pasang *roll belt lock* dengan mur dan kencangkan dengan kunci pas ukuran 10mm
- c. Pasang *belt* dan setel kekencangan *belt*
- d. Pasang sensor suaran baut dan kencangan dengan obeng

- e. Pasang arduino uno baut dan kencangkan dengan obeng
- f. Pasang motor *driver* baut dan kencangkan dengan obeng
- g. Pasang *push bottom* baut dan kencangkan dengan obeng

3.3 Pemrograman sistem kendali sensor

Sistem kendali sensor dapat digunakan jika sudah di *input* program sesuai kebutuhan. Pembuatan program untuk sensor suaramenggunakan *software*Arduino IDE.

```

Arduino_Control_Portable (Arduino) 1.8 (Windows Store 1.6.1316)
File Edit Sketch Tools Help

Arduino_Control_Portable // membuat variabel trig yang di set ke pin 2
int trigPin = 2; // membuat variabel echo yang di set ke pin 2
long durasi; // membuat variabel durasi dan jarak
int Range = 10;

void setup()
{
  pinMode(trigPin, OUTPUT); // set pin trig menjadi OUTPUT
  pinMode(echoPin, INPUT); // set pin echo menjadi INPUT
  Serial.begin(9600); // digunakan untuk komunikasi Serial dengan komputer
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  pinMode(echoPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  // program dibawah ini agar trigger memancarkan wave ultrasonic
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2000);
  digitalWrite(trigPin, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trigPin, LOW);
  delayMicroseconds(2000);
}

// Serial uses 320 bytes (14%) of program storage space. Maximum is 32768 bytes.
// Global variables use 120 bytes (4%) of dynamic memory. Maximum is 1024 bytes free.
    
```

Gambar 11. Pemrogramansistem

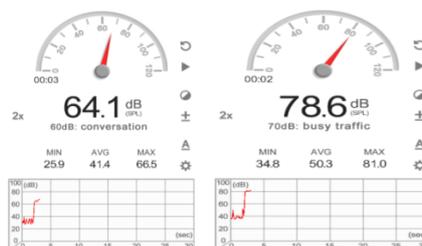
3.4 Pengujian Alat

1. Pengujian Sensor Suara

Pengujian pembacaan sensor suaradengan dilakukan menggunakan*software* berbasis android yang dapat membaca tingkat besar dan kecilnya suatu kebisingan atau suara. Pengukuran besar kecilnya suara bertujuan untuk mengetahui pembacaan sensor suara.

Tabel 1. Pengambilan DataSensor Suara

Nilai besaran suara	keterangan
64,1 Db	Terbaca
78,6 Db	Terbaca
81,2 Db	Terbaca
69,7 Db	Terbaca
84,8 Db	Terbaca



Gambar 12. Pengujian Sensor Suara

2. Pengujian tingkat kebersihan

Pengujian tingkat kebersihan ini bertujuan untuk mengetahui seberapa bersih alat untuk menghapus tinta spidol pada permukaan *whiteboard*. Cara yang digunakan untuk menguji tingkat kebersihan *whiteboard* ini sangatlah mudah dengan cara membuat sebuah pola yang sama akan tetapi posisi yang berbeda. *Whiteboard* di gambar membentuk sebuah pola arsiran yang berbeda-beda seperti lingkaran, segitiga, persegi panjang, bujur sangkar dan jajar genjang. Pola tersebut dipilih dengan posisi yang berbeda pada papan tulis yaitu sudut kiri atas, sudut kiri bawah, tengah, sudut kanan atas dan sudut kanan bawah yang akan memudahkan pengukuran tingkat kebersihan untuk menghapus tinta spidol pada permukaan *whiteboard* dengan parameter bersih dan tidak bersih, hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel.

Tabel 2. Pengujian Tingkat Kebersihan

No	Gambar	Posisi	Pengujian ke				
			1	2	3	4	5
1		Sudut kiri atas	Bersih	Bersih	Bersih	Bersih	Bersih
2		Sudut kiri bawah	Bersih	Bersih	Bersih	Bersih	Bersih
3		Tengah	Bersih	Bersih	Bersih	Bersih	Bersih
4		Sudut kanan bawah	Bersih	Bersih	Bersih	Bersih	Bersih
5		Sudut kanan bawah	Bersih	Bersih	Bersih	Bersih	Bersih



Gambar 13. Pengujian Kebersihan Sebelum Alat Bekerja



Gambar 14. Hasil Pengujian Tingkat Kebersihan

Diskripsi :

- Lingkaran = tingkat ketebalan spidol sangat tipis.
- Segitiga = tingkat ketebalan spidol tipis.
- persegi panjang = tingkat ketebalan spidol sedang.
- Persegi = tingkat ketebalan spidol tebal.
- jajar genjang = tingkat ketebalan spidol sangat tebal.

3. Pengujian Waktu Tempuh

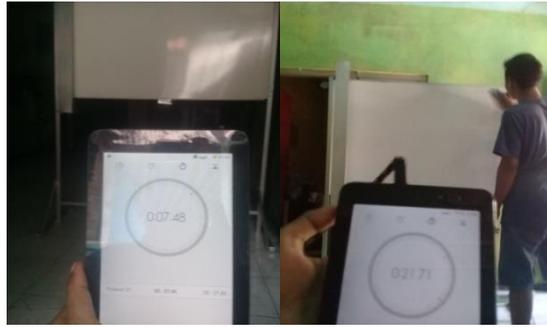
Pengujian Waktu Tempuh dilakukan dengan cara menghitung waktu tempuh penghapus bergerak dari posisi awal ke posisi akhir yaitu dengan pengambilan 5 kali data pengujian. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui waktu tempuh dalam proses penghapusan pada *white board*, apakah sesuai dengan yang di butuhkan atau tidak. Untuk melihat hasil waktu tempuh maka dapat di lihat pada tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 3. Pengujian Waktu Tempuh Dengan Menggunakan Alat Dan Secara Manual (Konvensional)

Pengujian ke	Waktu	
	Alat	Manual
1	7,98 detik	18,66 detik
2	7,55 detik	20,35 detik
3	7,75 detik	21,03 detik
4	7,58 detik	21,71 detik
5	7,48 detik	19,36 detik
HASIL Δ T	7,66 detik	20,22 detik



Gambar 15. Pengujian Waktu Tempuh Sebelum Alat Bekerja



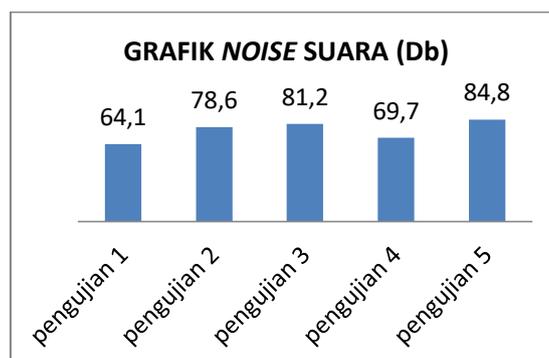
Gambar 16. Pengujian Waktu Tempuh Dengan Alat Dan Konvensional (Manual)

Dari gambar terlihat waktu tempuh dalam proses penghapusan tinta spidol pada papan tulis, tingkat kecepatan alat untuk menghapus tinta spidol pada permukaan *whiteboard* sudah cukup cepat dibandingkan dengan penghapusan tinta spidol pada permukaan *white board* secara manual yg bisa memerlukan waktu dua kali dari sistem kerja alat ini. Hal ini benar-benar membuktikan bahwa *Auto clear white board* Berbasis Arduino Dengan Sensor Suara sangat efisien untuk memberi kemudahan bagi pengguna untuk membersihkan tinta spidol secara bersih.

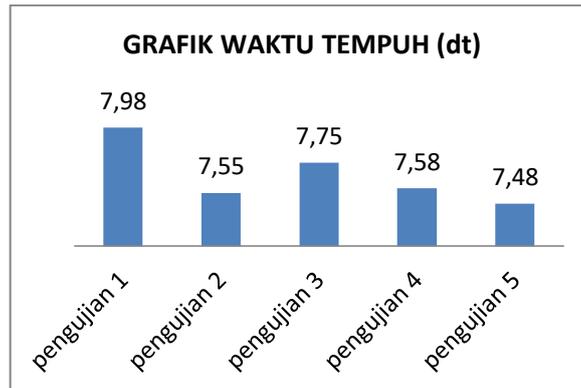
3.5 Hasil

Spesifikasi alat penghapus *whiteboard* yaitu papan penyangga *whiteboard* mempunyai dimensi lebar 120cm, tinggi 170cm sedangkan *whiteboard* yang digunakan mempunyai dimensi panjang 80cm dan lebar 120cm Motor DC yang digunakan memiliki tegangan masukan 12 volt, daya 10 watt dan rpm 20. Motor DC yang dipilih adalah Motor *stepper nema 17*. Pemrograman unit kontrol menggunakan arduino uno.

Hasil pengujian sensor suara dapat dilihat di grafik 1.1, hasil pengujian waktu tempuh dapat dilihat di grafik 1.2, jarak sumbu kedua puli adalah 1238 mm sehingga panjang sabuk yang digunakan adalah 1242 mm. Kecepatan waktu tempuh pengecam penghapus adalah 7,668 detik dari rata – rata pengujian. Tingkat kebersihan berhasil dari hasil pengujian. Kerja sensor suara 63,68 Db dari rata – rata pengujian Hal ini benar-benar membuktikan bahwa *Auto clear white board* berbasis arduino dengan sensor suara sangat efisien untuk memberi kemudahan bagi pengguna untuk membersihkan tinta spidol secara bersih.



Grafik 1. Desible Sensor Suara



Grafik 2. Hasil Waktu Tempuh

4. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari skripsi yang berjudul *auto clear white board* berbasis arduino dengan sensor suara adalah Penyangga papan mempunyai dimensi 120 cm x 170 cm x 30 cm sedangkan *white board* sendiri berukuran 80 cm x 120 cm x 0,8 cm untuk pergerakan penghapus (*eraser*) di gerakan dengan satu motor *stepper* nema 17 berukuran 4 cm x 4 cm dan 4 *shaft liner* dimana 2 bagian atas 2 bagian bawah panjang *shaft* 120 cm diameter 0,8 cm di hubungkan 4 *beraing linear* 2 dibagian atas 2 bagian bawah ukuran *bearing linear* 12 mm x 8 mm x 15 mm di teruskan dengan *belt* berukuran 6 mm x 1242 mm. Alat ini menggunakan 3 sistem cara kerja yaitu dengan *push button*, sensor suara dan sensor sms, jika ada inputan dari *push button* atau suara dan sms maka *inputan* akan di teruskan ke *inputan* arduino, *output* arduino akan di teruskan ke *inputan* relai, *ouput* relai akan di teruskan ke *inputan* motor *driver*, *output* motor *driver* di teruskan ke *inputan* motor *stepper* dan motor bekerja maka penghapus akan bergerak. Berdasarkan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa *auto clear white board* berbasis arduino dengan sensor suara sangat efisien untuk memberi kemudahan bagi pengguna untuk membersihkan tintaspidol secara bersih dengan tingkat kebersihan yang baik, adapun menggunakan *auto clear white board* berbasis arduino dengan sensor suara mampu membersihkan tinta spidol pada permukaan *white board* yang luas 80 cm x 120 cm dengan waktu tempuh rata-rata selama 7,66 detik, apabila menggunakan sistem konvensional atau manual memerlukan waktu rata-rata 20,22 detik.

Daftar Pustaka

- Agus, 2008. "C dan AVR Kemudahan Berbahasa C dalam Mikrokontroler ATMEGA 8535" Graham Ilmu, Yogyakarta
- Am Rois, Kemalasari, Sumantri Bambang, Wijayanto Ardik. 2011 "Pengaturan Posisi Motor Servo DC dengan Metode Fuzzy Logic" (Tugas Akhir). Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- Amri Farhan Yasyirli, Kausar Mulia, Manurung Henry, Effendi Aditya, Kusuma Dimas

- Dayyuna. 2012 “Penghapus Papan Tulis Kaca Otomatis” (Tugas Akhir). Cilegon : Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Angga. 2012 “Kincir Air Alternatif Dengan Timer Sebagai Penyuplai Kandungan Oksigen (Disolved Oxygen) Pada Kolam Pembenihan Lele Berbasis Mikrokontroler Atmega 8” Universitas jakarta
- Ardilla Vika agus ramadhan, ridho dan Ema 2007. “Push Button. Tersedia : <http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-push-button-switch-saklar-tombol-tekan/> (diakses 10 Desember 2018)
- Budiharto.W, 2006 "Membuat Robot Cerdas", Elex Media Komputindo hal 6, Jakarta.
- Djuandi Feri, 2011 “Arduino UNO Mikrokontroler Atmega 328. Tersedia : <http://www.caratekno.com/2015/07/pengertian-arduino-uno-mikrokontroler.html> (diakses 26 November 2018).
- Irmalianti, Dessy, 2012, Penghapus Papan Tulis (White Board) Berbasis Mikrokontroler ATmega8535, Universitas Telkom.
- Kausar Mulia 2012 Teori Motor Stepper, Jenis dan Prinsip Motor Stepper. Tersedia: <http://zoniaelektro.net/motor-stepper/> (diakses 10 Desember 2016)
- Roni Robertus, Indrayanto Leonard, Syukriyah. 2000. Prototipe Pembersih Kaca Otomatis (skripsi). Jakarta: Universitas Bina Nusantara.
- Supardi. 2013 “Penghapus Papan Tulis Otomatis Berbasis Mikrokontroller ATmega 16. (Tesis)” . Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Winoto, 2010. “*Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*”. Bandung :Informatik