



## Rancang Bangun Penghapus Papan Tulis Otomatis Berbasis Arduino Uno

Zulkifli Mangguluang<sup>1</sup>, Jamaluddin<sup>2</sup>, Edi Purnomo<sup>3</sup>, Hairul Anwar<sup>4</sup>

*Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Islam Makassar,  
Jl. Perintis Kemerdekaan km.9 No. 29 Makassar, Indonesia 90245  
Email: [Edipurnomo.hl03@gmail.com](mailto:Edipurnomo.hl03@gmail.com)*

### ABSTRAK

Perkembangan teknologi otomatisasi pada penghapus papan tulis dapat meningkatkan tingkat kebersihan dan kesehatan, karena dengan sistem otomatisasi kegiatan menghapus papan tulis dapat dijalankan secara otomatis tanpa menghirup tinta spidol dan tidak mengotori tangan. Tujuan rancang bangun penghapus papan tulis otomatis dan mekanisme kerja penghapus papan tulis otomatis dengan menggunakan arduino uno. Metode rancangan penghapus papan tulis otomatis dibuat dengan menggunakan arduino uno sebagai mikrokontroler yang mengendalikan motor DC untuk menggerakkan penghapus. Perakitan mekanisme alat penghapus papan tulis dilakukan dengan menyiapkan prototype papan tulis yang telah dipasang pada rangka besi. Kemudian, memasang rel atas dan rel bawah. Dilanjutkan dengan memasang roda atas dan bawah pada rel atas dan rel bawah yang telah di rekatkan pada penjepit penghapus. Hasil rancangan sebuah alat penghapus papan tulis otomatis berbasis arduino uno, mampu memudahkan pengajar maupun pelajar dalam proses pembelajaran berlangsung dimana dalam waktu 1,71 detik dengan jarak 0,5 m dengan kecepatan 0,29 m/s dapat menghapus tinta spidol pada papan tulis. Kesimpulan perancangan ini yaitu alat penghapus papan tulis otomatis dapat bekerja sesuai dengan program yang dimasukkan dalam arduino uno dan mekanisme kerja penghapus papan tulis berfungsi dengan baik untuk menghapus tinta spidol yang ada pada papan tulis dengan daya sebesar 26,67 watt.

**Kata kunci:** Papan Tulis, Arduino Uno, Motor DC

### ABSTRACT

*The development of automatic technology on the blackboard eraser can improve the level of succes and health, because with the autamation system the activity of erasing the blackboard can be carried out automatically without brething in the marker pen and not getting dirty hands. The purpose of designing automatic whiteboard eraser and the mechanism of automatic whiteboard eraser using arduino uno. The automatic whiteboard eraser design method is made using arduino uno as a microcontroller that controls the DC motor to move the eraser. The assembly of the whiteboard eraser mechanism is done by preparing a whiteboard prototype that has been installed on an iron frame. Then, install the top rail and the bottom rail. Followed by installing the upper and lower wheels on the top rail and bottom rail that has been glued to the wiper clamp. The results of the design of an automatic whiteboard eraserbased on arduino uno, able to faciliate teachers and students ini the learning process takes place where ini 1,71 seconds with a speed of 0,29 m/s can erase ink markes on the board. The conclusion of this design is that the autamatic whiteboard eraser can work according to the program included in arduino uno and the working mechanism of the whiteboard erser works well to eraser ink markers on the board with a power of 26,67 watts.*

**Keywords:** Whiteboard, Arduino Uno, Motor DC

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi otomatisasi pada penghapus papan tulis dapat meningkatkan tingkat kebersihan dan kesehatan pada sang pengajar, karena dengan sistem otomatisasi kegiatan menghapus papan tulis dapat dijalankan secara otomatis tanpa menghirup tinta spidol dan tidak mengotori tangan. Salah satu alternatif untuk mengurangi menghirup tinta spidol dan agar dalam menghapus papan tulis tidak mengotori tangan adalah dengan membuat sesuatu yang dapat menghapus papan tulis yang telah digunakan secara otomatis. (Supardi, 2013)

Papan tulis dan spidol adalah benda yang seringkali ditemui 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. (Dessy.dkk, 2012).

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu alat mekanik yang dapat bekerja secara otomatis dan terprogram sehingga menggantikan tugas

pengajar dalam menghapus papan tulis. Sistem yang akan coba dibuat ini merupakan suatu prototype yang memiliki bentuk seperti lengan pembawa penghapus untuk membersihkan papan tulis/whiteboard dan akan digabungkan dengan suatu alat mekanik pendukung lain yang berfungsi sebagai pengontrol gerakan penghapus ke kiri dan ke kanan sehingga untuk menggerakkan sistem pembersih ini, hanya dilakukan dengan menekan tombol arah yang terpasang (Supardi, 2013).

Penelitian rancang bangun penghapus papan tulis sudah dilakukan oleh (Amri, dkk. 2013) dengan *Judul Penghapus Papan Tulis Kaca Otomatis* dan (Supardi 2013) *Penghapus Papan Tulis Otomatis Berbasis Mikrokontroler Atmega 16*. Dengan penelitian tersebut bisa menjadi basis penelitian selanjutnya.

Tujuan rancang bangun penghapus papan tulis otomatis dan mekanisme kerja penghapus papan tulis otomatis dengan menggunakan arduino uno.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat

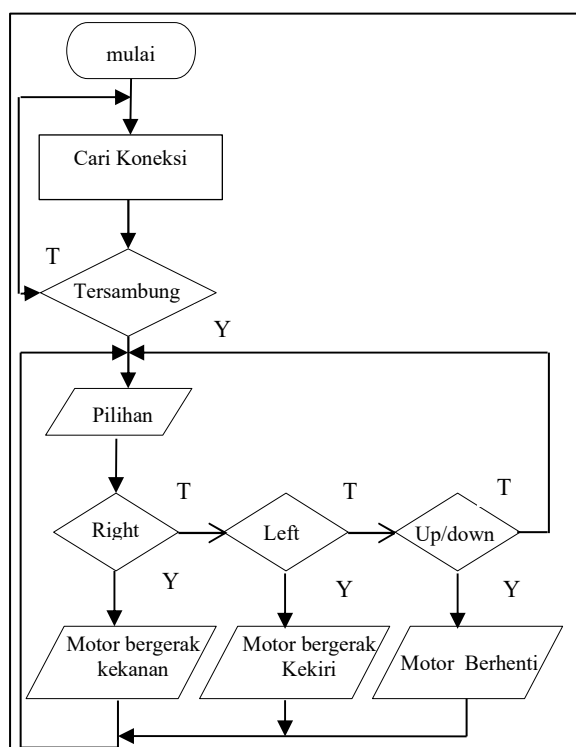
Alat yang digunakan dalam perancangan ini adalah Bor listrik, Gerinda, Meteran, Solder dan Kunci pas.

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam perancangan ini adalah Penghapus, Arduino uno, Aluminium, motor DC, Modul bluetooth, Adaptor, Kabel, Besi, Baut dan Mur.

### Metode :

Metode yang digunakan dalam perancangan ini adalah rancang bangun *prototype* penghapus papan tulis berbasis arduino uno.



Gambar 1. Flowchart pengontrolan penghapus papan tulis otomatis

### 1. Perhitungan Power/Daya Motor

Untuk mengetahui besarnya daya pada motor listrik sehingga dapat menghapus di papan tulis dapat dihitung dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$P = \frac{2\pi \cdot \tau \cdot n}{60 \text{ detik}} \quad (1)$$

### 2. Perhitungan Kecepatan Motor DC Menggunakan Gearbox

Perhitungan kecepatan (V), dilakukan dalam beberapa kali pengujian jarak papan tulis yang dilalui penghapus (s) dengan pengujian waktu tempuh proses penghapusan (t). dari data yang diperoleh, untuk mengetahui kecepatan yang terjadi pada saat menghapus dapat menggunakan persamaan:

$$V = \frac{s}{t} \quad (2)$$

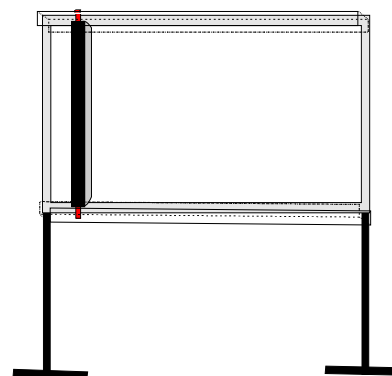
### 3. Perhitungan Gaya Yang Dihasilkan Oleh Motor

Jika daya (P) pada motor telah diketahui dan kecepatan (V) telah didapat, maka untuk menentukan gaya (F) pada penghapus menggunakan persamaan:

$$F = \frac{P}{V} \quad (3)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN:

### 1. Desain Rancangan



Gambar 2. Rancangan Penghapus Papan Tulis Otomatis

Spesifikasi rangka penghapus papan tulis mempunyai dimensi panjang 100 cm dan lebar 60 cm sedangkan prototype papan tulis yang digunakan mempunyai dimensi panjang 60 cm dan lebar 40 cm.

Tabel 1. Pengujian Kecepatan Penghapus

Perlakuan	M	s	t	V
1.	2 Kg	0,5 m	0 s	0 m/s
2.	2,5 Kg	0,5 m	4,75 s	0,11 m/s
3.	3 Kg	0,5 m	3,15 s	0,16 m/s
4.	3.5 Kg	0,5 m	2,10 s	0,24 m/s
5.	4 Kg	0,5 m	1,71 s	0,29 m/s
6.	4,5 Kg	0,5 m	1,25 s	0,40 m/s
7.	5 Kg	0,5 m	0,85 s	0,59 m/s



Berdasarkan tabel 1, diketahui kecepatan ( $v$ ) yang dihasilkan dari setiap pengujian berbeda-beda sesuai dengan massa ( $m$ ) yang diberikan. Penghapus dapat berfungsi dengan baik pada kecepatan 0,29 m/s dengan massa 4 kg, sedangkan pada kecepatan 0 m/s dengan massa 2 kg penghapus tidak dapat bergerak karena tekanan penghapus ke papan tulis terlalu besar sehingga motor tidak mampu menggerakkan penghapus, akan tetapi pada kecepatan 0,59 m/s dengan massa sebesar 5 kg penghapus tidak lagi berfungsi karena pegas ditarik oleh mur sehingga tidak ada tekanan yang terjadi pada penghapus ke papan tulis.

Menurut Himawan Hidayat Syam, dkk (2018) penghapus papan tulis berbasis mikrokontroler mampu membersihkan tinta spidol pada permukaan whiteboard yang luas kerjanya 90 x 60 cm dengan waktu tempuh selama 8 detik.

Menurut Supardi (2013) Penghapus Papan Tulis Otomatis dapat dikembangkan dengan perangkat keras yaitu: rangkaian catu daya sebagai sumber tegangan, rangkaian limit switch sebagai data masukkan mikrokontroler, rangkaian sistem mikrokontroler ATmega16 sebagai pusat pengendali, dan rangkaian komunikasi serial.

Kerja sistem secara keseluruhan dapat bekerja dengan ketepatan hampir 100%, dari data hasil pengujian dapat dilihat pada tegangan. Hasil pengujian tegangan dari pengukuran yaitu, Tegangan catu daya dimana tegangan masukan dari hasil pengukuran yaitu 210 VAC dengan tegangan keluaran rata-rata 14,25 VAC. Tegangan LM7805 dimana tegangan masukan rata-rata dari hasil pengukuran yaitu 12.06Vdc dengan tegangan keluaran rata-rata 5,3Vdc. Pengujian ketepatan waktu antara waktu sebenarnya dengan waktu pada alat didapat bahwa ketepatan waktu seperti yang diharapkan dengan selisih 1 detik. Pengujian kerja motor penghapus papan tulis, seperti pada tabel 2. Menunjukkan hasil seperti yang diharapkan, motor dapat menyala (ON) dengan selisih 0 detik dari waktu sesungguhnya dan motor menyala selama 9 detik.

**Tabel 2.** Hasil Perhitungan Gaya

Perlakuan	m	V	P	F
1.	2 Kg	0 m/s	26,67	0 N
2.	2,5Kg	0,11m/s	26,67	242,45N
3.	3 Kg	0,16m/s	26,67	166,69N
4.	3.5Kg	0,24m/s	26,67	111,13N
5.	4 Kg	0,29m/s	26,67	91,97 N
6.	4,5Kg	0,40m/s	26,67	66,68 N
7.	5 Kg	0,59m/s	26,67	45,29 N

Berdasarkan tabel 2, massa ( $m$ ) sebesar 4 kg dengan daya ( $P$ ) sebesar 26,67 watt dan kecepatan ( $V$ ) 0,29 m/s menghasilkan gaya ( $F$ ) sebesar 91,97 N sehingga dapat menghapus dengan baik di papan tulis.

Menurut Syam Rafiuddin, dkk (2012) Rancang bangun penghapus papan tulis, memiliki koefisien gesek antara penghapus dan whiteboard adalah 0,548. Uji normalitas data pengujian koefisien gesek adalah terdistribusi normal. Alat penghapus whiteboard ini memerlukan sabuk sepanjang 1748,97 mm, dalam dua kali siklus menghapus secara teoritis diperlukan waktu 24,512 detik, sedangkan secara aktual diperlukan waktu 35,04 detik. Gaya tekan rata-rata penghapus pada whiteboard 23,856 N.

#### KESIMPULAN:

Berdasarkan hasil rancang bangun penghapus papan tulis otomatis berbasis arduino uno maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat dapat bekerja sesuai dengan program yang dimasukkan dalam arduino uno.
2. Dari hasil pengendalian motor DC dengan menggunakan sistem arduino uno diperoleh hasil perhitungan daya 26,67 watt, dalam waktu 1,71 detik dengan jarak 0,5 m, memiliki kecepatan 0,29 m/s, dan menghasilkan gaya sebesar 91,97 N sehingga dapat menghapus dengan baik di papan tulis.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Dessy Irmalianti, M. Sarwoko, Unang Sunarya. 2012 *Penghapus Papan Tulis (White Board) Berbasis Mikrokontroler Atmega8535*. Tugas Akhir Jurusan telekomunikasi. Fakultas Ilmu Terapan: Universitas Telkom.
- F. Y. Amri, M. Kausar and H. E. Manurung, *Penghapus Papan Tulis Kaca Otomatis*, Cilegon: Jurusan Teknik Elektro, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.
- Harianto Dedy, Muchsin Hay Abdul, Syam Rafiuddin. 2014. Rancang Bangun alat Penghapus Papan Tulis. Universitas Hasanuddin: Makassar.
- Supardi. 2013. *Penghapus Papan Tulis Otomatis Berbasis Mikrokontroller ATmega 16*. Tesis Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta
- Syam Hidayat Himawan, Hadiyoso Sugondo, Nurmantris Andi Dwi. 2018. *Penghapus Papan Tulis Berbasis Mikrokontroler*. Prodi Teknik Telekomunikasi. Fakultas Ilmu Terapan. Universitas Telkom: jurnal e-proceeding of applied science. Vol.4, ISSN 2442 – 5826.
- Syam Rafiuddin. 2012. *Aplikasi kendali Fuzzy Logic: Penerbit Bumi publishing*. Makassar. Buku Serial Robotika. ISBN 978-602-1551-08-0.