

**SISTEM PENGHAPUS PAPAN TULIS OTOMATIS
MENGUNAKAN ARDUINO BERBASIS ANDROID**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Fakultas Teknik
Universitas Islam Riau Pekanbaru



DISUSUN OLEH :
NAMA : ROY HAYANTON
NPM : 133510053

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2020**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING SKRIPSI

Nama : Roy Hayanton
NPM : 133510053
Jurusan : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Sistem Penghapus Papan Tulis Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Android

Format sistematika dan pembahasan materi pada masing-masing bab dan sub bab dalam skripsi ini telah dipelajari dan dinilai relatif telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kriteria - kriteria dalam metode penulisan ilmiah. Oleh karena itu, skripsi ini dinilai layak dapat disetujui untuk disidangkan dalam ujian komprehensif.

Pekanbaru, 17 April 2020

Disahkan Oleh :

Ketua Prodi Teknik Informatika



AUSE LABELLAPANSA, ST., M.Cs., M.Kom

Dosen Pembimbing



YUDHI ARTA, ST., M.Kom

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI UJIAN SKRIPSI

Nama : Roy Hayanton
NPM : 133510053
Jurusan : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)
Judul Skripsi : Sistem Penghapus Papan Tulis Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Android

Skripsi ini secara keseluruhan dinilai telah memenuhi ketentuan-ketentuan dan kaidah-kaidah dalam penulisan penelitian ilmiah serta telah diuji dan dapat dipertahankan dihadapan tim penguji. Oleh karena itu, Tim Penguji Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Islam Riau menyatakan bahwa mahasiswa yang bersangkutan dinyatakan **Telah Lulus Mengikuti Ujian Komprehensif Pada Tanggal 17 April 2020** dan disetujui serta diterima untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Bidang Ilmu **Teknik Informatika**.

Pekanbaru, 17 April 2020

Tim Penguji

1. Panji Rachmat Setiawan, S.Kom., MMSI Sebagai Tim Penguji I
2. Dr. Evizal, ST., M.Eng Sebagai Tim Penguji II

(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)

Disahkan Oleh :

Ketua Prodi Teknik Informatika

[Signature]

AUSE LABELAPANSA, ST., M.Cs., M.Kom

Dosen Pembimbing

[Signature]

YUDHI ARTA, ST., M.Kom

LEMBAR PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Roy Hayanton
Tempat/Tgl Lahir : Kebun Durian, 23 Desember 1995
Alamat : Dusun Sei. Dongku RT002/RW002 Desa Kebun Durian,
Mandau

Adalah mahasiswa Universitas Islam Riau yang terdaftar pada:

Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Informatika
Jenjang Pendidikan : Strata-1 (S1)

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis adalah benar dan asli hasil dari penelitian yang telah saya lakukan dengan judul "**Sistem Penghapus Papan Tulis Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Android**".

Apa bila dikemudian hari ada yang merasa dirugikan atau menuntut karena penelitian ini menggunakan sebagian hasil tulisan atau karya orang lain tanpa mencantumkan nama penulis yang bersangkutan, atau terbukti karya ilmiah ini bukan karya saya sendiri atau plagiat hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagai mana mestinya.

Pekanbaru, 5 Mei 2020

Yang membuat pernyataan,


METERAI
TEMPEL
C9813AHF441688917
5000
ENAMRIBU RUPIAH

(Roy Hayanton)

KATA PENGANTAR



Alhamdulillahirobbil'alamin, segala puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Sistem Penghapus Papan Tulis Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Android”**, sebagai persyaratan guna memperoleh gelar sarjana Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Riau.

Dalam proses pembuatan skripsi ini, penulis menyadari banyak mengalami kendala. Namun, dalam penyelesaian skripsi ini penulis mendapat banyak sekali bantuan, dorongan dan bimbingan yang sangat berharga yang diberikan kepada penulis, untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. H. Syarfinaldi, SH, M.C.I, selaku Rektor Universitas Islam Riau.
2. Bapak Dr, Eng. Muslim, ST., MT selaku dekan fakultas teknik Universitas Islam Riau.
2. Ibu Dr. Kurnia Hastuti, ST., MT selaku Wakil Dekan I, Bapak M. Ariyon, ST., MT selaku Wakil Dekan II, dan Bapak Ir. Syawaldi, M.Sc Wakil Dekan III Fakultas Teknik Universitas Islam Riau
3. Ibu Ause Labellapansa, ST., M.Cs., M.Kom, selaku kepala prodi teknik informatika.

3. Bapak Yudhi Arta, ST., M.Kom selaku pembimbing, yang telah banyak membantu saya memberikan pengarahan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
4. Bapak Dr. Evizal ST., M.Eng dan Bapak Panji Rachmat Setiawan, S.Kom., MMSI selaku Dosen Tim Penguji Sidang Tugas Akhir yang telah bersedia memberikan waktu dan sarannya kepada penulis.
5. Seluruh dosen teknik informatika beserta staf tata usaha.
6. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini yang tidak bias penulis sebutkan satu persatu.

Penyusunan skripsi ini telah diusahakan dengan semaksimal mungkin, namun penulis menyadari masih ada kekurangan, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar dapat disempurnakan lagi kemudian hari.

Akhir kata penulis berharap penyusunan skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat dikembangkan lebih lanjut.

Pekanbaru, 5 Mei 2020

Roy Hayanton

Sistem Penghapus Papan Tulis Otomatis Menggunakan Arduino Berbasis Android

Roy Hayanton

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Islam Riau

Email: royhayanton@gmail.com

ABSTRAK

Papan tulis dan spidol adalah benda yang sering kali digunakan sebagai media tulis untuk menyampaikan materi dan informasi yang ingin dikemukakan oleh guru ataupun dosen. Dalam proses belajar dan mengajar juga perlu dilakukan kegiatan menghapus papan tulis apabila papan tulis tersebut sudah penuh atau menghapus diakhir jam pelajaran atau perkuliahan, menghapus papan tulis secara manual dapat mengganggu proses belajar dan mengajar. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem untuk menghapus papan tulis secara otomatis untuk memperlancar kegiatan belajar dan mengajar didalam kelas. Penelitian ini membangun sistem penghapus papan tulis otomatis menggunakan mikrokontroler arduino uno, motor dc sebagai penggerak penghapus papan tulis dan android digunakan sebagai remot untuk menghapus papan tulis secara otomatis.

Kata Kunci : Papan Tulis, Penghapus, Otomatis, Mikrokontroler

Automatic Whiteboard Eraser System Using Arduino Based on Android

Roy Hayanton
Informatics Engineering Study Program Faculty of Engineering
Islamic University Of Riau
Email: royhayanton@gmail.com

ABSTRACT

Chalkboards and markers are objects that are often used as writing media to convey material and information that teachers or lecturers want to convey. In the process of learning and teaching, it is also necessary to erase the blackboard when the blackboard is full or to erase at the end of the class or lecture, manually erasing the blackboard can disrupt the learning and teaching process. Therefore we need a system to automatically erase the blackboard to facilitate learning and teaching activities in the classroom. This research builds an automatic whiteboard eraser system using an arduino uno microcontroller, a dc motor as a whiteboard eraser drive and android is used as a remote to erase the whiteboard automatically.

Keywords: Whiteboard, Eraser, Automatic, Microcontroller

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Masalah Penelitian	2
1.2.1 Identifikasi Masalah.....	2
1.2.2 Ruang Lingkup Masalah.....	2
1.2.3 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Studi Kepustakaan.....	4
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Mikrokontroler.....	6
2.2.2 Arduino Uno	7
2.2.3 Motor DC.....	9
2.2.4 <i>Ethernet Shield</i>	10
2.2.5 Push Button.....	11
2.2.6 Arduino Integrated Development Environment (IDE)	12
2.2.7 Hypertext Preprocessor (PHP).....	13

2.2.8 Konsep Perancangan.....	14
-------------------------------	----

BAB III METODOLOGI PENELITIAN 21

3.1 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	21
----------------------------------------	----

3.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	21
-------------------------------------------------------------	----

3.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	21
------------------------------------------------------------	----

3.2 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan.....	22
-----------------------------------------------	----

3.3 Perancangan Sistem.....	22
-----------------------------	----

3.3.1 Solusi sistem yang ditawarkan.....	22
------------------------------------------	----

3.3.2 Diagram Blok Sistem.....	23
--------------------------------	----

3.4 Perancangan Rangkaian	244
---------------------------------	-----

3.4.1 Rancangan Perangkat Keras	24
---------------------------------------	----

3.4.2 Rancangan Skema Arduino	25
-------------------------------------	----

3.4.3 Rancangan Perangkat Lunak	27
---------------------------------------	----

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 29

4.1 Pengujian Unit Sistem Pada Rangkaian Penghapus Papan Tulis Otomatis	30
----------------------------------------------------------------------------------	----

4.2 Pengujian Alat Pada Saat Penghapus Berada Pada Titik Awal Ketika Sistem Diaktifkan.....	30
------------------------------------------------------------------------------------------------	----

4.3 Pengujian Alat Pada Saat Penghapus Berada Pada Titik Tengah Ketika Sistem Diaktifkan	32
---------------------------------------------------------------------------------------------------	----

4.4 Pengujian Alat Pada Saat Penghapus Berada Pada Titik Akhir Ketika Sistem Diaktifkan.....	34
-------------------------------------------------------------------------------------------------	----

4.5 Pengujian Alat Pada Saat Menghapus Papan Tulis.....	36
---------------------------------------------------------	----

4.6 Menu Aplikasi Sistem Penghapus Papan Tulis.....	37
-----------------------------------------------------	----

4.6.1	Menu Navigasi.....	37
4.6.2	Menu Beranda.....	37
4.6.3	Menu Kontrol.....	38
4.6.4	Menu Riwayat.....	40
4.7	Logika Program Menghapus Papan Tulis	41
4.8	Logika Program <i>Setting</i> Waktu Penghapusan Papan Tulis	42
BAB V PENUTUP.....		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....		45
LAMPIRAN.....		46

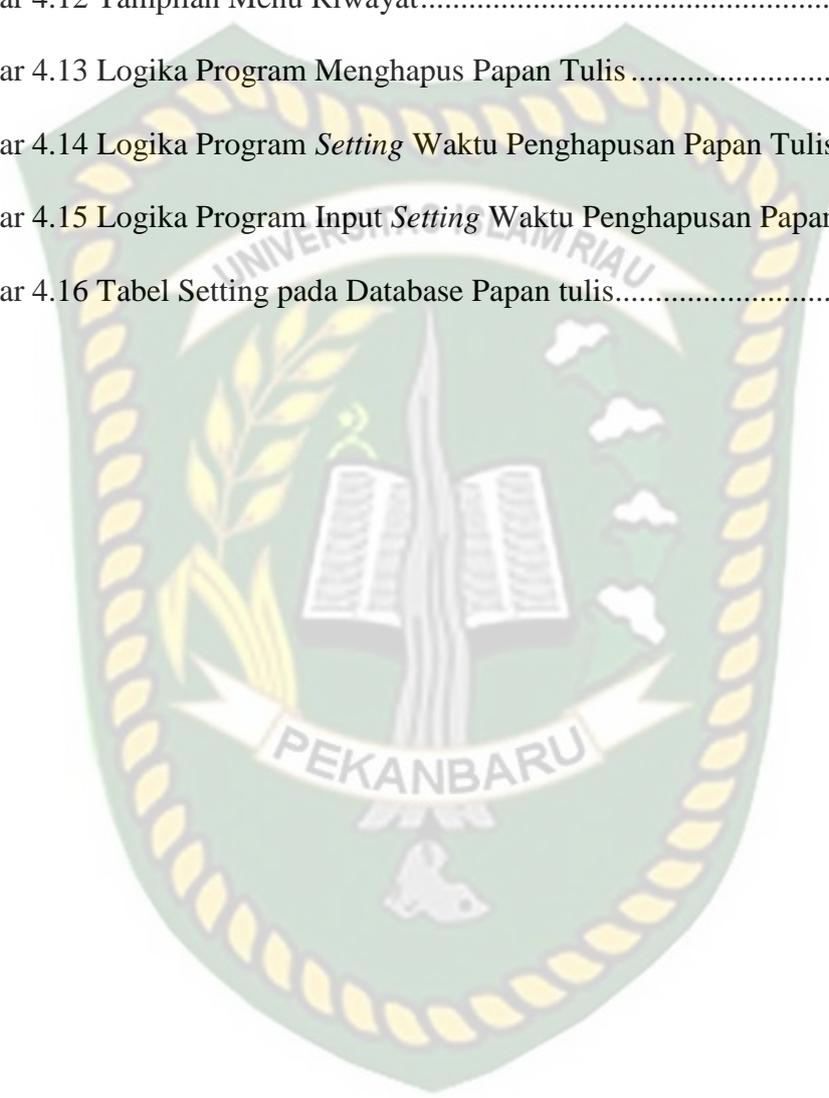
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komponen dan Simbol Data Flow Diagram.....	14
Tabel 2.2 Simbol dan Keterangan Aliran Sistem (<i>Flowchart</i>)	16
Tabel 2.3 Daftar Simbol dan Fungsi Diagram E-R.....	18
Tabel 3.1 Koneksi pin Arduino	25
Tabel 3.2 Koneksi pin Bluetooth	26
Tabel 3.3 Koneksi pin Driver dan Motor DC	26
Tabel 3.4 Koneksi pin <i>Real Time Clock</i>	26
Tabel 3.5 Koneksi pin <i>Push Button</i>	27
Tabel 4.1 Pengujian Alat Pada Saat Penghapus Berada Pada Titik Awal	30
Tabel 4.2 Pengujian Alat Pada Saat Penghapus Berada Pada Titik Tengah.....	32
Tabel 4.3 Pengujian Alat Pada Saat Penghapus Berada Pada Titik Akhir.....	34
Tabel 0.4 Kesimpulan Pengujian Menu Kontrol Penghapus	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno R3	8
Gambar 2.2 Motor DC	9
Gambar 2.3 <i>Ethernet Shield</i>	11
Gambar 2.4 <i>Push Button</i>	12
Gambar 2.5 Tampilan Arduino IDE	13
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Penghapus Papan Tulis Otomatis	23
Gambar 3.2 Rancangan Perangkat Keras Penghapus Papan Tulis Otomatis	24
Gambar 3.3 Rancangan Skema Arduino Penghapus Papan Tulis Otomatis	25
Gambar 3.4 Desain <i>Input Data Setting</i>	27
Gambar 3.5 Desain <i>Input Data Kontrol</i>	28
Gambar 4.1 Indikator Pada Alat Ketika Sistem Diaktifkan	31
Gambar 4.2 Pengujian Alat Saat Penghapus Berada Pada Titik Awal Ketika Sistem Diaktifkan	32
Gambar 4.3 Indikator Pada Alat Ketika Sistem Diaktifkan	33
Gambar 4.4 Pengujian Alat Saat Penghapus Berada Pada Titik Tengah Ketika Sistem Diaktifkan	34
Gambar 4.5 Indikator Pada Alat Ketika Sistem Diaktifkan	35
Gambar 4.6 Pengujian Alat Saat Penghapus Berada Pada Titik Akhir Ketika Sistem Diaktifkan	36
Gambar 4.7 Sebelum dan Sesudah Alat Menghapus	36
Gambar 4.8 Tampilan Menu Navigasi	37
Gambar 4.9 Tampilan Menu Beranda	38

Gambar 4.10 Tampilan Menu Kontrol Penghapus	39
Gambar 4.11 Tampilan <i>Form Input</i> Atur Waktu	39
Gambar 4.12 Tampilan Menu Riwayat.....	41
Gambar 4.13 Logika Program Menghapus Papan Tulis	42
Gambar 4.14 Logika Program <i>Setting</i> Waktu Penghapusan Papan Tulis.....	42
Gambar 4.15 Logika Program Input <i>Setting</i> Waktu Penghapusan Papan Tulis ...	43
Gambar 4.16 Tabel Setting pada Database Papan tulis.....	43



LAMPIRAN

Lampiran 1 : Datasheet Arduino Uno R3	44
Lampiran 2 : Datasheet Ethernet Shield.....	45



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Papan tulis dan spidol adalah benda yang sering kali ditemui di lingkungan sekolah dan perkuliahan. Pada saat ini orang-orang yang berada dalam lingkungan tersebut seringkali menggunakan papan tulis dan spidol sebagai media tulis untuk menyampaikan pesan yang ingin di kemukakan. Media ini sangat memudahkan guru atau dosen dalam penyampaian materi dan informasi. Untuk menghapus pesan yang disampaikan melalui media tulis, maka papan tulis akan dihapus dengan menggunakan penghapus yang sudah disediakan oleh sarana dan prasana sekolah maupun kampus. Hal tersebut dapat menghambat berjalannya proses belajar-mengajar karena membutuhkan waktu dalam melakukan penghapusan papan tulis.

Perkembangan teknologi saat ini mendorong manusia untuk terus berpikir kreatif, tidak hanya menggali penemuan-penemuan baru, tapi juga memaksimalkan kinerja teknologi khususnya mikrokontroler untuk dimanfaatkan sebagai pembantu pekerjaan yang dilakukan sehari-hari. Mikrokontroler adalah salah satu pengembangan dari mikroprosesor, yaitu suatu chip yang dapat memproses data secara digital dengan perintah bahasa khusus yang digunakan. Mikrokontroler juga sering digunakan sebagai pengontrol rangkaian elektronika, yang mana didalamnya dapat menyimpan suatu program. Dengan berkembangnya teknologi mikrokontroler merupakan sebuah solusi dalam mengatasi

permasalahan penghapusan papan tulis ketika kegiatan belajar mengajar sedang berlangsung.

Berdasarkan hal ini, maka diperlukan sebuah sistem yang mampu menghapus tulisan yang ada di papan tulis secara otomatis dengan menggunakan android sebagai remot kontrol. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu proses belajar mengajar agar lebih efektif dan efisien.

1.2 Masalah Penelitian

1.2.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah yang ditemukan yaitu :

1. Menghapus papan tulis secara manual dapat mengganggu aktifitas belajar-mengajar.
2. Seringkali setelah menggunakan papan tulis pengguna kelas lupa untuk membantu menghapusnya.
3. Belum adanya pemanfaatan teknologi untuk membantu menghapus papan tulis secara otomatis.

1.2.2 Ruang Lingkup Masalah

Dalam penulisan ini terdapat beberapa ruang lingkup masalah yaitu :

1. Sistem ini di aplikasikan hanya untuk papan tulis putih (*white board*).
2. Sistem ini menggunakan arduino dan motor dc sebagai penggeraknya.
3. Penggunaan alat ini dilakukan pada saat papan tulis penuh dan ketika di eksekusi akan menghapus secara keseluruhan.

4. Tidak membahas tentang besarnya tekanan yang diberikan penghapus ketika menghapus papan tulis.

1.2.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan antara lain :

1. Bagaimana merancang sistem yang dapat menghapus papan tulis secara otomatis ?
2. Bagaimana menggunakan arduino sebagai pengontrol pengoperasian system ?
3. Bagaimana menggunakan motor dc sebagai penggerak untuk menjalankan penghapus ?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Untuk merancang suatu alat penghapus papan tulis secara otomatis, sehingga memudahkan pengguna ketika mengoperasikannya.
2. Memberikan kemudahan serta kepraktisan pada pengguna dalam menghapus papan tulis, tanpa membuat tangan kotor karena terkena tinta spidol pada papan tulis.
3. Membantu keberlangsungan pembelajaran diruang kelas dalam penggunaan papan tulis.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Studi Kepustakaan

Tinjauan pustaka ini dilakukan untuk memberi pengetahuan untuk penulis terhadap penelitian yang dilakukan oleh para peneliti terdahulu. Dengan melakukan tinjauan pustaka ini, penulis mendapatkan referensi yang bisa membantu penulis untuk menyelesaikan penelitian ini.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dessy Irmaliantim, M. Sarwoko dan Unang Sunarya (2015) menerangkan bahwa, Mikrokontroler merupakan komponen yang membantu mengendalikan secara otomatis dan dapat mengerjakan instruksi – instruksi yang diberikan. Mikrokontroler ini diprogram terlebih dahulu sebelumnya. Program yang digunakan adalah Bahasa Pemrograman C yang merupakan program khusus untuk mikrokontroler. Prinsip kerja alat ini adalah mikrokontroler yang telah diisi dengan program yang sedemikian rupa melalui rangkaian relay yang kemudian akan memicu motor DC untuk menggerakkan dua buah wiper untuk membersihkan bekas tinta pada papan tulis (white board). Sistem ini menggunakan mikrokontroller ATmega8535, sedangkan system yang akan dibuat pada penelitian ini menggunakan Arduino dengan ATmega328 dan menggunakan aplikasi android sebagai remote untuk menggerakkan alat.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dedy Harianto, Abdul Hay Muchsin dan Rafiuddin Syam menerangkan bahwa, Menghapus whiteboard dengan cara

manual memerlukan waktu yang dapat mengurangi keefisienan waktu kegiatan belajar mengajar serta beresiko membuat tangan pengajar menjadi kotor. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan merakit alat penghapus whiteboard serta membuat simulasi pengendalian kecepatan putaran motor DC alat penghapus whiteboard dengan menggunakan fuzzy logic. Sistem ini menggunakan Fuzzy Logic, sedangkan system yang akan dibuat tidak menggunakan Fuzzy Logic dan juga menggunakan Android sebagai remote pengendali.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nurdin Yulianto (2013) menerangkan bahwa, Pemanfaatan teknologi informasi dalam suatu aktivitas pendidikan merupakan hal yang cukup penting. Sebagai contoh untuk menghapus papan tulis *whiteboard* harus dilakukan manual dengan tangan yang tentu saja merepotkan. Hal ini membutuhkan tenaga dan waktu yang sebenarnya dapat dihemat bila ada sebuah peralatan elektronik otomatis yang dapat menghapus papan whiteboard secara otomatis dari jarak jauh. Sistem ini menggunakan mikrokontroler AVR ATmega32 sebagai otak berjalannya alat dan menggunakan remote sebagai media penggerak. Yang menjadi pembeda adalah system ini akan dibuat menggunakan Arduino dengan ATmega328 dan juga menggunakan aplikasi di android sebagai remote pengontrol alat.

Berdasarkan studi kasus dari jurnal tersebut tentunya sangat berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan penulis. Perbedaannya dari penelitian yang akan dilakukan penulis yaitu dari segi mikrokontroler, ada beberapa yang menggunakan AVR ATmega8535 dan AVR ATmega32, sedangkan pada penelitian ini akan menggunakan Arduino Uno R3 ATmega 328. Selanjutnya dari

peneliti yang sebelumnya, tidak ada satupun yang menggunakan aplikasi android sebagai alat pengontrol alat. Hal ini membuat penulis sangat tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut, untuk membuat suatu alat penghapus papan tulis otomatis dengan menggunakan arduino sebagai penggerak alat dan aplikasi android sebagai *remote control*.

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Mikrokontroler

Mikrokontroler atau kadang dinamakan pengontrol tertanam (*embedded controller*) adalah suatu sistem yang mengandung masukan/keluaran, memori, dan prosesor, yang digunakan pada produk seperti mesin cuci, pemutar video, mobil, dan telepon. Pada prinsipnya, mikrokontroler adalah sebuah komputer berukuran kecil yang dapat digunakan untuk mengambil keputusan, melakukan hal-hal yang bersifat berulang, dan dapat berinteraksi dengan peranti-peranti eksternal, seperti sensor ultrasonik untuk mengukur jarak terhadap sebuah objek, penerima GPS untuk memperoleh data posisi isi bumi dari satelit, dan motor untuk mengontrol gerakan pada robot. Sebagai komputer yang berukuran kecil, mikrokontroler cocok diaplikasikan pada benda-benda yang berukuran kecil, misalnya sebagai pengendali pada *QuadCopter* ataupun robot.

Perusahaan yang terkenal sebagai pembuat mikrokontroler antara lain adalah Atmel, Cypress Semiconductor, Microchip Technology, dan Silicon Laboratories. Contoh nama-nama mikrokontroler untuk vendor masing-masing adalah sebagai berikut :

- Atmel: AVR (8 bit), AVR32 (32 bit), AT91SAM (32 bit);

- Cypress Semiconductor: M8C Core;
- Microchip Technology: PIC;
- Silicon Laboratories: 8051.

2.2.2 *Arduino Uno*

Arduino Uno adalah jenis suatu papan (*board*) yang berisi mikrokontroler. Bentuk fisiknya seukuran kartu kredit. Papan ini memiliki 14 pin digital dan 6 pin analog. Komponen utama di dalam papan arduino adalah sebuah mikrokontroler 8 bit dengan merek ATmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Berbagai papan arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda tergantung dari spesifikasinya. Sebagai contoh arduino yang akan penulis gunakan yaitu Arduino Uno menggunakan ATmega328 dan contoh lainnya Arduino Mega 2560 yang lebih canggih menggunakan Atmega 2560.

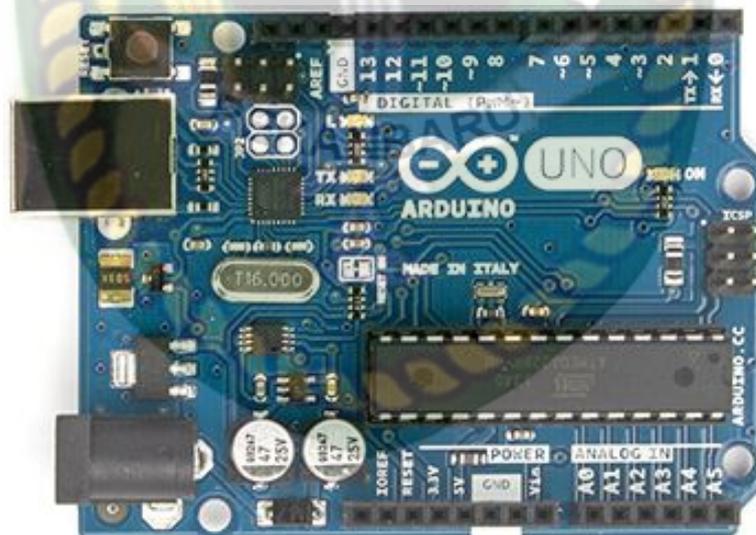
Arduino Uno memiliki SRAM sebesar 2KB, EEPROM sebesar 1KB, dan dilengkapi *Flash Memory* sebesar 32KB. SRAM (*Static Random Access Memory*) digunakan sebagai memori kerja selama sketch dijalankan. Memori inilah yang digunakan untuk menyimpan variabel. EEPROM (*Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory*) adalah memori yang digunakan untuk menyimpan data secara permanen. *Flash Memory* digunakan untuk menyimpan sketch (program).

Spesifikasi Arduino Uno R3 :

1. Microcontroller: ATmega328
2. Operating Voltage: 5Volt
3. Input Voltage (recommended): 7-12Volt

4. Input Voltage (limits): 6-20Volt
5. Digital I/O Pins: 14 (of which 6 provide PWM output)
6. Analog Input Pins: 6
7. DC Current per I/O Pin: 40 mA
8. DC Current for 3.3V Pin: 50 mA
9. Flash Memory: 32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
10. SRAM: 2 KB (ATmega328)
11. EEPROM: 1 KB (ATmega328)
12. Clock Speed: 16MHz

Bentuk arduino dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Uno R3

2.2.3 Motor DC

Motor DC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC. Arah putaran motor DC ditentukan oleh arus maju atau arus berbalik atau tegangan positif dan tegangan negatif pada motor DC. Sedangkan kecepatan motor DC ditentukan oleh perubahan/meningkatnya tegangan kumparan pada motor DC tersebut. Biasanya, rangkaian H bridge digunakan untuk mengubah arah putaran motor sedangkan kecepatan menggunakan variabel resistor atau potensio. Kontrol manual tersebut terkadang tidak dapat di aplikasikan pada kondisi tertentu seperti pintu otomatis, garasi otomatis, pagar otomatis, dan lainnya yang memerlukan gerak yang dikendalikan oleh motor DC (*actuator*), sehingga diperlukan sistem pengendali / *microcontroller*.



Gambar 2.2 Motor DC

2.2.4 *Ethernet shield*

Arduino Ethernet Tutorial, project Ethernet dengan Arduino Uno, Menghubungkan dua Arduino dengan Ethernet w5100 router untuk mendapat kan IP. Bisa di aplikasikan untuk Kontrol jarak jauh. Arduino peer to peer dengan Ethernet.

Apa sih Ethernet? Ethernet adalah sebuah device, hardware yang berfungsi untuk mengirim data dengan kecepatan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pengiriman data serial. Ethernet ini juga memiliki ciri khusus seperti memiliki IP address, MAC. Biasa nya Ethernet ini berfungsi untuk membentuk jaringan Local (LAN) untuk menghubungkan computer dengan computer lain yang terdapat di dalam suatu lokasi tertentu (Agus j. Alam.Alam 2008).

Sedangkan Fungsi Ethernet shield untuk Arduino adalah untuk membentuk system komunikasi melalui Ethernet untuk menghubungkan Arduino dengan Arduino atau Arduino dengan web server. Tujuannya biasanya untuk membentuk system control, seperti monitoring, controlling baik local mau pun dengan internet, atau sering di sebut dengan IOT, internet of Thing.

Spesifikasi Arduino Ethernet Shield

- Memerlukan Arduino Board (not included)
- Tegangan Operasi 5Volt
- Ethernet Controller W5100 with internal 16K Buffer
- Kecepatan Koneksi: 10/100Mb
- Koneksi Pada Arduino Pada Port SPI

Berikut ini adalah tampilan dalam bentuk gambar pada Ethernet Shield yang akan di gunakan seperti berikut ini :



Gambar 2.3 Ethernet Shield

2.2.5 Push Button

Push button switch 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 perangkat penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan, maka saklar akan kembali pada kondisi normal.

Sebagai perangkat penghubung atau pemutus, *push button* hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off (1 dan 0). Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi On dan Off. Terlihat pada gambar 2.3 untuk gambar *push button* :

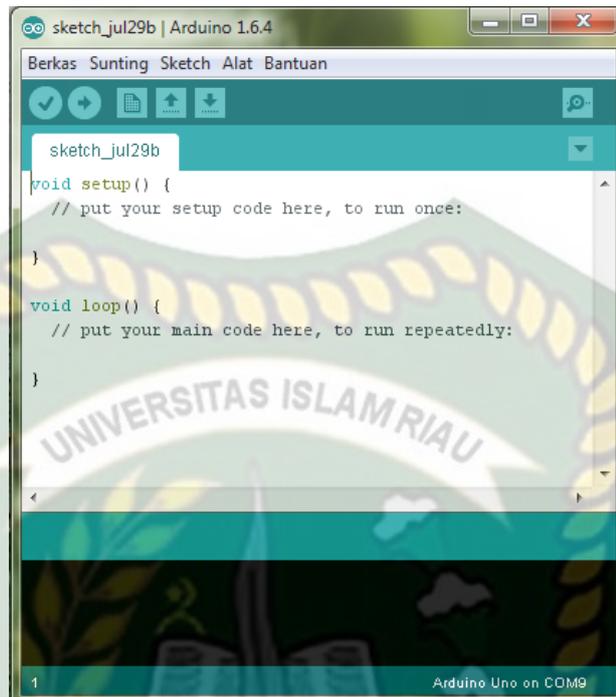


Gambar 2.4 Push Button

2.2.6 Arduino Integrated Development Environment (IDE)

Arduino *Integrated Development Environment* atau yang lebih dikenal dengan sebutan Arduino IDE, adalah suatu media yang digunakan untuk memprogram *board* Arduino sesuai dengan perintah yang diberikan. Coding program yang digunakan pada Arduino biasa disebut dengan “Sketch” dan menghasilkan file dengan ekstensi *ino*. Secara sederhana, sketch dalam Arduino dikelompokkan menjadi 3, yaitu : *Header*, *Setup* dan *Loop*.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari *software Processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Terlihat pada gambar 2.4 :



Gambar 2.5 Tampilan Arduino IDE

2.2.7 *Hypertext Preprocessor (PHP)*

PHP adalah salah satu bahasa pemrograman skrip yang dirancang untuk membangun aplikasi *web*. Ketika dipanggil dari *web browser*, program yang ditulis dengan PHP akan di-*parsing* di dalam *web server* oleh *interpreter* PHP dan diterjemahkan ke dalam dokumen HTML, yang selanjutnya akan ditampilkan kembali ke *web browser*. PHP dikatakan bahasa sisi *server (servers-side)*. Oleh sebab itu, kode PHP tidak akan terlihat pada saat *user* memilih perintah “*View Source*” pada *web browser* yang mereka gunakan. Selain menggunakan PHP, aplikasi *web* juga dapat dibangun dengan Java (JSP – *JavaServer Pages* dan *Servlet*), Python, Ruby, atau ASP (*Active Server Pages*) (Raharjo B, dkk. 2014).

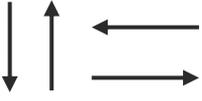
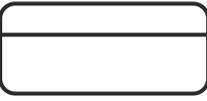
Meskipun PHP 5 dapat digunakan untuk membuat aplikasi CLI (*Command Line Interface*) dan juga aplikasi dekstop (seperti Perl, Python, dan Ruby), namun pada umumnya orang menggunakan PHP untuk tujuan pembuatan aplikasi *web*.

2.2.8 Konsep Perancangan

2.2.8.1 Data Flow Diagram (DFD)

DFD merupakan salah satu alat bantu yang digunakan untuk membuat konsep perancangan sistem. DFD adalah suatu model logika data atau proses yang dibuat untuk menggambarkan dari mana asal dan ke mana tujuan data yang keluar dari sistem, di mana data disimpan, proses apa yang menghasilkan data tersebut dan interaksi antara data yang tersimpan dan proses yang dikenakan pada data tersebut. DFD menggambarkan penyimpanan data dan proses yang mentransformasikan data. DFD menunjukkan hubungan antar data dan proses pada sistem. (Tavri D. Mahyuzir, 2003).

Tabel 2.1 Komponen dan Simbol Data Flow Diagram

No	Komponen DFD	Simbol
1	Entitas Luar	
2	Aliran Data	
3	Proses	
4	Berkas atau Tempat Penyimpanan	

a. Entitas luar

Entitas luar digunakan dengan simbol persegi biasa. Entitas luar merupakan sumber atau tujuan dari aliran data dari atau ke sistem. Entitas luar merupakan lingkungan luar sistem, jadi sistem tidak tahu menahu mengenai apa yang terjadi di entitas luar.

b. Aliran data

Menggambarkan aliran data dari suatu proses ke proses lainnya. Adapun simbol dari aliran data bentuknya garisnya boleh bebas.

c. Proses

Proses atau fungsi yang mentransformasikan data secara umum digambarkan dengan lingkaran.

d. Berkas atau tempat penyimpanan

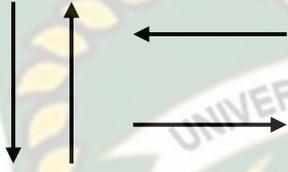
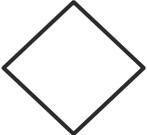
Berkas atau tempat penyimpanan merupakan komponen yang berfungsi untuk menyimpan data atau *file*. Simbol dari *file* ini dapat digambarkan dengan garis paralel.

2.2.8.2 Flowchart

Flowchart merupakan salah satu alat bantu untuk menggambarkan konsep perancangan logika. *Flowchart* adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. *Flowchart* merupakan cara penyajian dari suatu algoritma. (Al-Bahra Bin Ladjamudin, 2013).

Adapun simbol-simbol yang digunakan dalam *flowchart* dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.2 Simbol dan Keterangan Aliran Sistem (*Flowchart*)

Simbol	Keterangan
	<p><i>Flow Direction Symbol</i> Simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain.</p>
	<p><i>Terminator Symbol</i> Simbol untuk permulaan (<i>start</i>) atau akhir (<i>stop</i>) dari suatu kegiatan.</p>
	<p><i>Connector Symbol</i> Simbol untuk keluar – masuk atau penyambungan proses dalam lembar/halaman yang sama.</p>
	<p><i>Connector Symbol</i> Simbol untuk keluar – masuk atau penyambungan proses dalam lembar/halaman yang sama.</p>
	<p><i>Processing Symbol</i> Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer.</p>
	<p><i>Decision Symbol</i> Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi.</p>
	<p><i>Input-Output Symbol</i> Simbol yang menyatakan proses input dan output.</p>

2.2.8.3 Entity Relationship Diagram (ERD)

ERD merupakan salah satu alat bantu untuk menggambarkan konsep perancangan database. Pada rancangan konseptual diperlukan suatu pendekatan yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antar data. Hubungan tersebut dapat dinyatakan dalam bentuk model E-R. Mengingat model E-R adalah dasar penting dalam perancangan *dataset*. (Abdul Kadir, 2002).

Jika diterapkan dengan benar atar tepat maka penggunaan ERD dalam pemodelan data memberikan keuntungan bagi perancang maupun pengguna berikut kelebihan dan kelemahan ERD (Edhy Sutanta, 2011) :

1. Memudahkan perancangan dalam hal menganalisis sistem yang akan dikembangkan.
2. Memudahkan perancangan saat merancang basis data.
3. Rancangan basis data yang dikembangkan berdasarkan ERD umumnya telah berada dalam bentuk optimal.
4. Dengan menggunakan ERD, pengguna umumnya mudah memahami sistem dan basis data yang dirancang oleh perancang.

Kelemahan ERD di antaranya adalah (Edhy Sutanta, 2011) :

1. Kebutuhan media yang sangat luas.
2. Sering kali ERD tampil sangat ruwet.

Notasi-notasi simbolik di dalam diagram ERD yang digunakan adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3 Daftar Simbol dan Fungsi Diagram E-R

Komponen	Simbol	Fungsi
Entitas (<i>entity</i>)		Menyatakan himpunan entitas.
Atribut		Menyatakan atribut, jika digaris bawah berfungsi sebagai <i>key</i> .
Himpunan Relasi		Menyatakan himpunan relasi.
Penghubung		Penghubung antara himpunan relasi dengan himpunan entitas dan himpunan entitas dengan atribut.

a. Entitas (*entity*) dan Himpunan Entitas (*Entity Sets*)

Entitas merupakan individu yang mewakili sesuatu yang nyata dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain. Sekelompok entitas yang sejenis dan berbeda dalam lingkup yang sama membentuk sebuah himpunan entitas (*entity sets*).

b. Atribut (*attributes / properties*)

Setiap entitas pasti memiliki atribut yang mendeskripsikan karakteristik (*properties*) dan entitas tersebut. Penentuan/pemilihan atribut-atribut yang relevan bagi sebuah entitas merupakan hal penting lainnya dalam pembentukan model data. Penempatan atribut sebuah entitas umumnya di dasarkan pada fakta yang ada, tetapi tidak selalu demikian.

c. Relasi (*Relationship*) dan Himpunan Relasi (*Relationship Sets*)

Relasi menunjukkan adanya hubungan di antara sejumlah entitas yang berasal dari himpunan entitas yang berada. Kumpulan semua relasi di antara entitas himpunan entitas tersebut membentuk himpunan relasi (*Relationship Sets*).

d. Kardinalitas/Derajat Relasi

Kardinalitas menunjukkan jumlah maksimum entitas yang dapat berelasi dengan entitas pada himpunan entitas yang lain. Dari sejumlah kemungkinan banyaknya hubungan tersebut, kardinalitas relasi merujuk kepada hubungan maksimum yang terjadi dari himpunan entitas yang satu ke himpunan entitas yang lain dan begitu juga sebaliknya.

ERD dirancang untuk menggambarkan persepsi dari pemakai dan berisi Objek-objek dasar yang disebut entitas dan hubungan antar entitas tersebut yang disebut dengan *relationship*. Pada model ERD ditransformasikan dengan memanfaatkan perangkat konseptual menjadi sebuah diagram, yaitu ER (*Entity Relationship*). Diagram *Entity-Relationship* melengkapi penggambaran grafik dari struktur logika. Diagram E-R menggambarkan arti dari aspek seperti entitas-entitas, atribut-atribut, *relationship-relationship* disajikan. (Deni Darmawan, 2013).

2.2.8.4 Database

Basis Data (database) adalah sekumpulan data yang saling berhubungan secara logis dan terorganisir dengan baik. Basis data merupakan salah satu komponen utama pendukung program aplikasi. Hampir semua program aplikasi yang melibatkan pengelolaan data dapat dipastikan menggunakan basis data sebagai tempat penyimpanan datanya (Pahlevi, D. S. 2013).

Basis data telah banyak digunakan oleh berbagai jenis aplikasi, mulai dari aplikasi sederhana, seperti aplikasi pengelolaan nomor telepon sampai dengan aplikasi kompleks, seperti aplikasi pembayaran gaji karyawan perusahaan.

Salah satu *database* yang dapat digunakan adalah MySQL. MySQL merupakan sistem *database* yang banyak digunakan untuk pengembangan aplikasi *web*. Alasannya dikarenakan gratis, pengelolaan datanya sederhana, memiliki tingkat keamanan yang bagus, dan mudah diperoleh. Dengan menggunakan MySQL, kita bisa menyimpan data dan kemudian data bisa diakses dengan cara yang mudah dan cepat. MySQL tergolong sebagai *database* relasional. Ada model ini, data dinyatakan dalam bentuk dua dimensi yang secara khusus dinamakan tabel.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi Penelitian adalah suatu proses mendapatkan data untuk keperluan penelitian, yang mana data tersebut akan di analisa sehingga menghasilkan jawaban atas apa yang sedang di teliti. Dalam proses untuk menghasilkan jawaban tersebut ada beberapa metode yang harus dilakukan seperti kuantitatif, kualitatif, survey, deskriptif, dll. Akan tetapi dengan banyaknya metode yang digunakan, tetap akhirnya bertujuan untuk memecahkan masalah.

3.1 Alat dan Bahan yang Digunakan

3.1.1 *Spesifikasi Perangkat Keras (Hardware)*

Spesifikasi perangkat keras (*hardware*) yang digunakan untuk melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Laptop Lenovo L430 Intel Core i5
- b. Mikrokontroler Arduino Uno R3
- c. *Relay*
- d. Motor DC
- e. Papan tulis putih / *Whiteboard*
- f. Papan sirkuit / *Breadboard*

3.1.2 *Spesifikasi Perangkat Lunak (Software)*

Perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini adalah sebagai berikut :

- a. Sistem Operasi : Microsoft Windows 10 Home 64 Bit

- b. Bahasa Pemrograman : PHP
- c. Arduino IDE

3.2 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Sistem kerja dari penghapusan papan tulis setelah digunakan masih butuh perhatian untuk menunjang berlangsungnya pembelajaran. Papan tulis akan dihapus secara manual oleh siswa / guru setelah digunakan. Hal ini cukup merepotkan, karena aktifitas belajar mengajar akan terganggu bila setiap akan digunakan papan tulis masih penuh dengan tulisan dan harus dihapus terlebih dahulu. Berdasarkan hal ini dapat disimpulkan bahwa seringkali siswa dan guru terganggu jika akan menggunakan papan tulis harus menghapusnya terlebih dahulu.

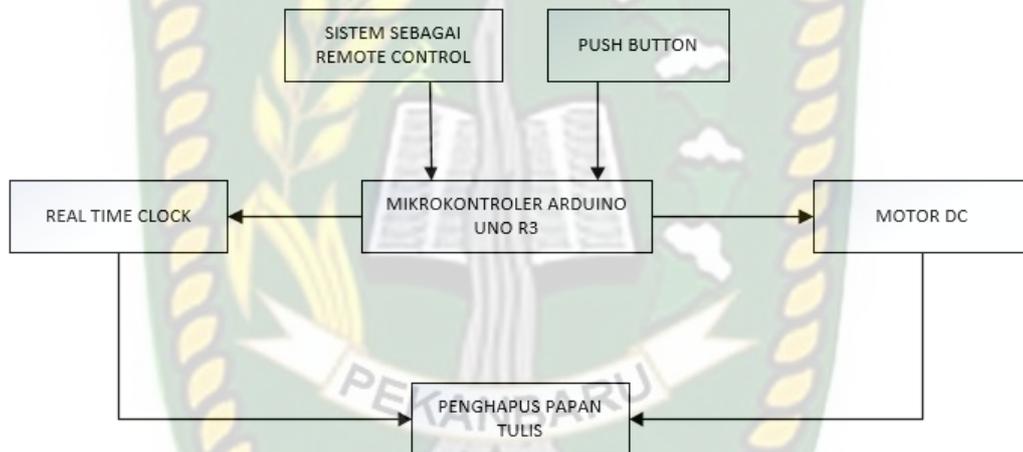
3.3 Perancangan Sistem

3.3.1 Solusi sistem yang ditawarkan

Solusi untuk menghadapi permasalahan tersebut, maka diperlukan suatu alat yang dapat menghapus papan tulis secara otomatis. Sistem yang akan dibangun akan menghapus papan tulis secara otomatis ketika diberi perintah melalui android dan juga akan menghapus otomatis ketika aktivitas belajar mengajar selesai. Sehingga pengguna kelas selanjutnya tidak perlu lagi untuk menghapus papan tulis sebelum memulai pembelajaran. Alat ini juga akan menghapus papan tulis secara otomatis ketika push button di tekan. Sistem ini diharapkan dapat membantu keberlangsungan proses belajar mengajar.

3.3.2 Diagram Blok Sistem

Tahap awal perancangan sistem penghapus papan tulis otomatis ini diperlukan gambaran awal tentang bagaimana sistem ini bekerja. Secara garis besar, perancangan ini menggunakan Arduino Uno, Bluetooth Adapter Card, Motor DC, Relay, Papan tulis putih / *Whiteboard*, *Push Button*. Diagram blok dari sistem penghapus papan tulis otomatis menggunakan mikrokontroler arduino ditunjukkan pada gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem Penghapus Papan Tulis Otomatis

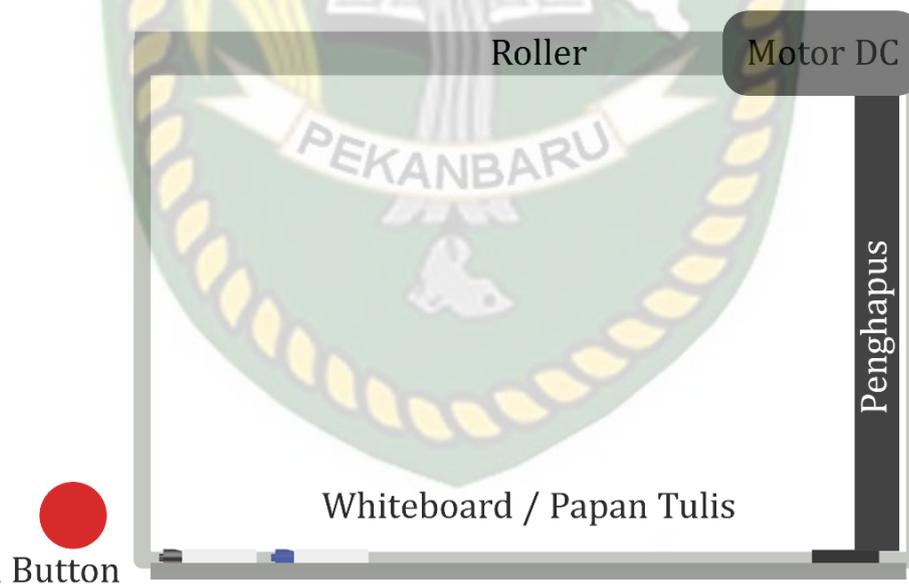
1. Sistem berfungsi sebagai *remote* untuk pengontrolan penghapusan papan tulis
2. *Push Button* berfungsi sebagai opsi lain dalam melakukan perintah penghapusan papan tulis, yang mana *push button* akan ditempatkan disebelah papan tulis
3. Mikrokontroler Arduino Uno R3 berfungsi sebagai pusat pengendali dari seluruh rangkaian.
4. *Real Time Clock* berfungsi sebagai pengitung waktu agar dapat dilakukan proses penghapusan otomatis tanpa *remote*.

5. Motor DC berfungsi sebagai alat yang akan mengendalikan penghapus papan tulis agar dapat bergerak kekiri dan kekanan.
6. Sedangkan penghapus papan tulis sebagai media untuk membersihkan papan tulis.

3.4 Perancangan Rangkaian

3.4.1 Rancangan Perangkat Keras

Simulasi perangkat keras dilakukan dengan *Mini Whiteboard* / penghapus papan tulis dengan ukuran kecil, seperti terlihat pada gambar. Pada simulasi perangkat keras dalam penelitian ini menggunakan 1 Motor DC yang dipasang pada bagian atas papan tulis, penghapus dan *Push Button*.

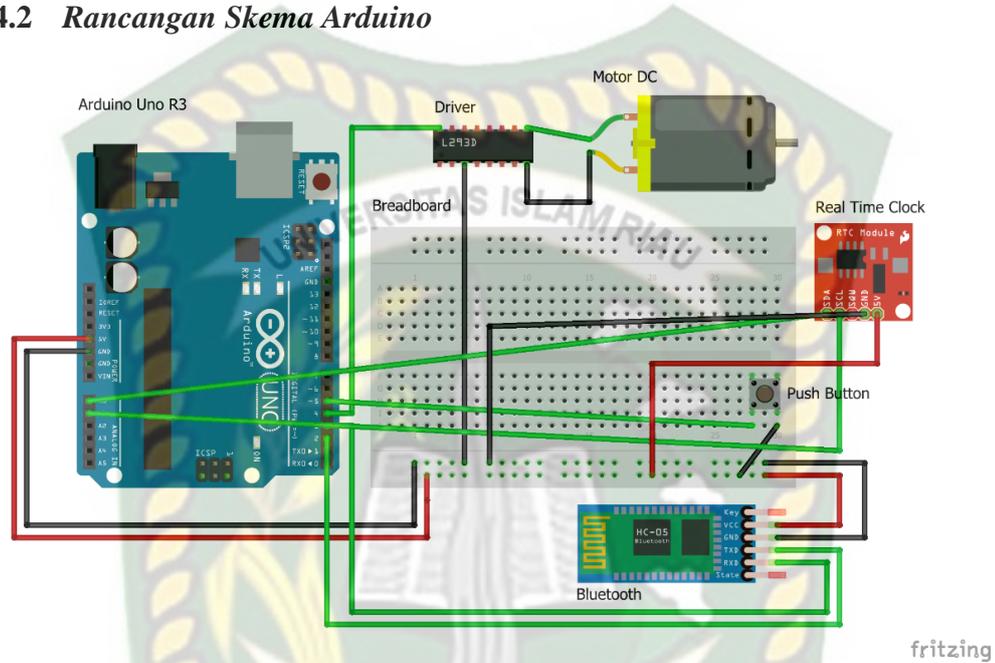


Gambar 3.2 Rancangan Perangkat Keras Penghapus Papan Tulis Otomatis

Penghapus dikendalikan oleh Mikrokontroler arduino melalui Motor DC pada saat mendapat perintah dari Sistem ataupun Push Button yang ada disebelah papan tulis. Ketika sudah mendapatkan perintah, maka penghapus

akan berjalan dengan sendirinya yang digerakkan Motor DC hingga papan tulis kembali bersih dari tulisan.

3.4.2 Rancangan Skema Arduino



Gambar 3.3 Rancangan Skema Arduino Penghapus Papan Tulis Otomatis

Berikut ini adalah tabel koneksi pin Arduino, Bluetooth, Motor DC, Driver, Push Button dan Real Time Clock yang digunakan dalam implementasi :

Tabel 3.1 Koneksi pin Arduino

No	Pin Arduino	Koneksi
1	2 Digital	Bluetooth
2	3 Digital	Bluetooth
3	4 Digital	Motor DC
4	5 Digital	Push Button
5	A0 Analog	Real Time Clock
6	A1 Analog	Real Time Clock
7	GND	Breadboard
8	5V	Breadboard

Berikut ini adalah koneksi pin pada *Bluetooth* yang digunakan dalam menghubungkan sistem dan alat, dapat dilihat pada tabel 3.2 :

Tabel 3.2 Koneksi pin Bluetooth

No	Pin Ultrasonik	Koneksi
1	VCC	VCC Arduino
2	TX	2 Digital Arduino
3	RX	3 Digital Arduino
4	GND	GND Arduino

Berikut ini adalah koneksi pin pada Driver dan Motor DC yang digunakan dalam menggerakkan alat, dapat dilihat pada tabel 3.3 :

Tabel 3.3 Koneksi pin Driver dan Motor DC

No	Pin Relay	Koneksi
1	IN1	4 Digital Arduino
2	GND	GND Arduino

Berikut ini adalah koneksi pin pada *Real Time Clock* yang digunakan dalam menentukan waktu, dapat dilihat pada tabel 3.4 :

Tabel 3.4 Koneksi pin Real Time Clock

No	Pin Relay	Koneksi
1	VCC	VCC Arduino
2	SDA	A0 Analog Arduino
3	SCL	A1 Analog Arduino
4	GND	GND Arduino

Berikut ini adalah koneksi pin pada *Real Time Clock* yang digunakan dalam menentukan waktu, dapat dilihat pada tabel 3.4 :

Tabel 3.5 Koneksi pin *Push Button*

No	Pin Relay	Koneksi
1	IN1	5 Digital Arduino
2	GND	GND Arduino

3.4.3 Rancangan Perangkat Lunak

Rancangan perangkat lunak menggambarkan bagaimana antarmuka yang akan diterapkan pada aplikasi Android. Berikut rancangan perangkat lunak yang akan menggambarkan bagaimana sistem akan dibuat.

1. Logika Pada Program
2. Data Setting

Gambar 3.4 merupakan desain *input* data setting yang berfungsi untuk mengatur jam otomatis pada penghapus papan tulis.

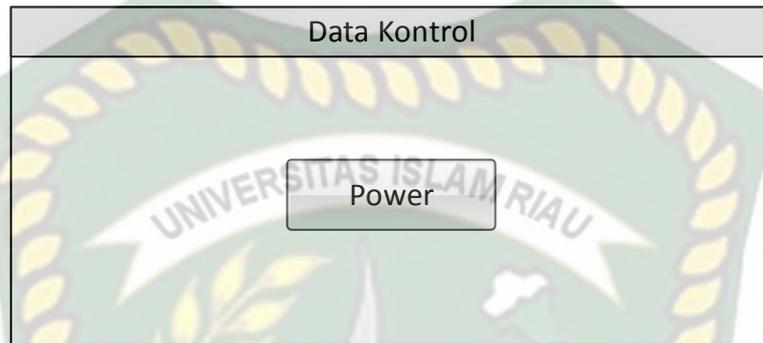
Data Setting

Atur Jam

Gambar 3.4 Desain *Input* Data Setting

2. Data Kontrol

Gambar 3.5 merupakan desain *input* data control yang berfungsi untuk mengontrol hidup / matinya penghapus papan tulis.



Gambar 3.5 Desain *Input* Data Kontrol

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum sistem yang diimplementasikan, ada beberapa tahapan pengujian yang harus dilakukan. Hal ini dimaksudkan agar ketika alat dan aplikasi sudah dipublikasikan tidak terjadi kesalahan lagi. Selain itu pengujian ini juga dilakukan untuk mengetahui tentang bagaimana pengkondisian agar alat ini dapat digunakan dengan optimal. Pengujian akan dilakukan dengan tahapan berikut :

1. Pengujian unit sistem pada rangkaian penghapus papan tulis otomatis.
2. Pengujian sistem untuk mengetahui konfigurasi yang paling sesuai guna optimalisasi pada proses penghapusan papan tulis, pengujian tersebut meliputi :
 - a. Pengujian alat pada saat penghapus berada pada titik awal ketika sistem diaktifkan.
 - b. Pengujian alat pada saat penghapus berada pada titik tengah ketika sistem diaktifkan.
 - c. Pengujian alat pada saat penghapus berada pada titik akhir ketika sistem diaktifkan.
3. Pengujian komponen sistem yang telah dibuat untuk menggerakkan alat.

4.1 Pengujian Unit Sistem Pada Rangkaian Penghapus Papan Tulis Otomatis

Pengujian hardware dilakukan dengan memeriksa beberapa fungsi perangkat indikator pada poin-poin seperti mikrokontroler, Motor DC, *Bluetooth*, *Push Button* dan *Real Time Clock*. Pengujian dilakukan dengan mengamati indikator pada pengkondisian yang berbeda, guna mengindikasikan kesalahan yang terdapat pada rangkaian penghapus papan tulis otomatis.

4.2 Pengujian Alat Pada Saat Penghapus Berada Pada Titik Awal Ketika Sistem Diaktifkan

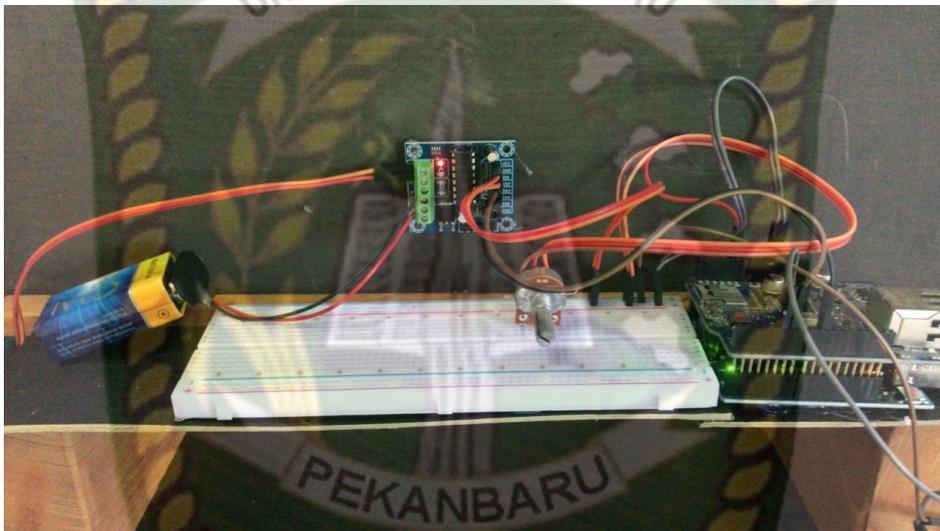
Dari hasil pengujian pada saat penghapus berada pada titik awal ketika sistem diaktifkan, didapatkan hasil seperti yang diterangkan pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Pengujian Alat Pada Saat Penghapus Berada Pada Titik Awal

Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Kesimpulan
Mikrokontroler Arduino	Menyalakan alat -> melihat indikator pada mikrokontroler arduino	Indikator pada mikrokontroler arduino menyala	Indikator pada mikrokontroler arduino menyala	[<input checked="" type="checkbox"/>]Sesuai [<input type="checkbox"/>]Tidak Sesuai
Motor DC	Menyalakan alat -> melihat putaran pada motor DC	Motor DC berputar	Motor DC berputar	[<input checked="" type="checkbox"/>]Sesuai [<input type="checkbox"/>]Tidak Sesuai
<i>Real Time Clock</i> (RTC)	Menyalakan alat -> melihat indikator pada RTC	Indikator pada RTC menyala	Indikator pada RTC menyala	[<input checked="" type="checkbox"/>]Sesuai [<input type="checkbox"/>]Tidak Sesuai
Push Button	Menyalakan alat -> melihat indikator pada Relay	Indikator pada Relay menyala	Indikator pada Relay menyala	[<input checked="" type="checkbox"/>]Sesuai [<input type="checkbox"/>]Tidak Sesuai
Penghapus	Menyalakan alat -> mengamati	Penghapus tetap pada	Penghapus tetap pada	[<input checked="" type="checkbox"/>]Sesuai [<input type="checkbox"/>]Tidak

Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Kesimpulan
	pergerakan penghapus	titik awal	titik awal	Sesuai

Dari hasil yang didapatkan pada pengujian, pada saat sistem diaktifkan, mikrokontroller, Motor DC, *Bluetooth*, *Push Button* dan *Real Time Clock* akan otomatis menyala dan beroperasi dengan normal, terlihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Indikator Pada Alat Ketika Sistem Diaktifkan

Gambar 4.2 merupakan hasil dari pengujian alat pada saat penghapus berada pada titik awal ketika sistem diaktifkan, sehingga penghapus akan otomatis menghapus ketika digerakkan menggunakan remote.



Gambar 4.2 Pengujian Alat Saat Penghapus Berada Pada Titik Awal Ketika Sistem Diaktifkan

4.3 Pengujian Alat Pada Saat Penghapus Berada Pada Titik Tengah Ketika Sistem Diaktifkan

Dari hasil pengujian pada saat penghapus berada pada titik tengah ketika sistem diaktifkan, didapatkan hasil seperti yang diterangkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengujian Alat Pada Saat Penghapus Berada Pada Titik Tengah

Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Kesimpulan
Mikrokontroler Arduino	Menyalakan alat -> melihat indikator pada mikrokontroler arduino	Indikator pada mikrokontroler arduino menyala	Indikator pada mikrokontroler arduino menyala	[✓]Sesuai []Tidak Sesuai
Motor DC	Menyalakan alat -> melihat putaran pada motor DC	Motor DC berputar	Motor DC berputar	[✓]Sesuai []Tidak Sesuai
<i>Real Time Clock</i> (RTC)	Menyalakan alat -> melihat indikator pada	Indikator pada RTC menyala	Indikator pada RTC menyala	[✓]Sesuai []Tidak Sesuai

Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Kesimpulan
	RTC			
Push Button	Menyalakan alat -> melihat indikator pada Push Button	Indikator pada Push Button menyala	Indikator pada Push Button menyala	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai
Penghapus	Menyalakan alat -> mengamati pergerakan penghapus	Penghapus kembali pada titik awal	Penghapus kembali pada titik awal	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai

Dari hasil yang didapatkan pada pengujian, pada saat sistem diaktifkan, mikrokontroller, Motor DC, *Bluetooth*, *Push Button* dan *Real Time Clock* akan otomatis menyala dan beroperasi dengan normal. Sementara penghapus papan tulis terlebih dahulu kembali ke titik awal, setelah itu baru akan menghapus papan tulis, terlihat pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Indikator Pada Alat Ketika Sistem Diaktifkan

Gambar 4.4 merupakan hasil dari pengujian alat pada saat penghapus berada pada titik tengah ketika sistem diaktifkan, sehingga penghapus akan otomatis menghapus ketika digerakkan menggunakan remote.



Gambar 4.4 Pengujian Alat Saat Penghapus Berada Pada Titik Tengah Ketika Sistem Diaktifkan

4.4 Pengujian Alat Pada Saat Penghapus Berada Pada Titik Akhir Ketika Sistem Diaktifkan

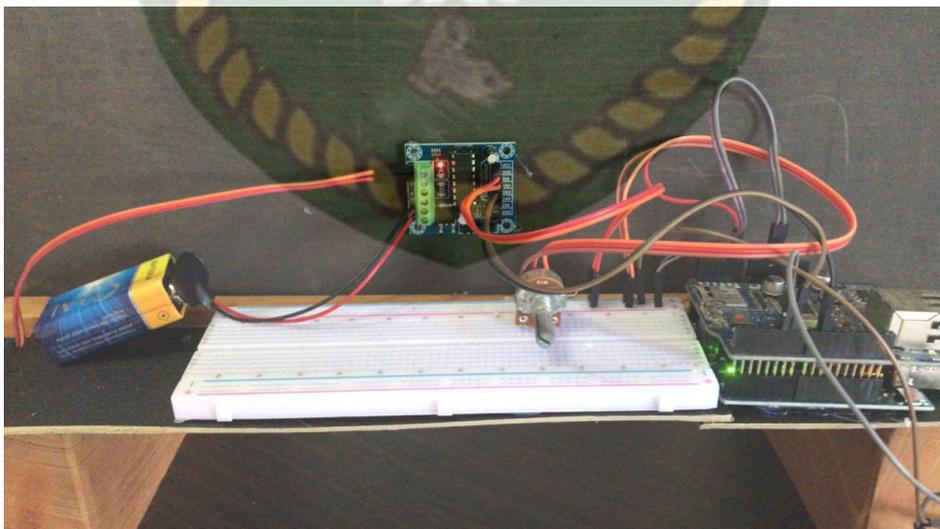
Dari hasil pengujian pada saat penghapus berada pada titik akhir ketika sistem diaktifkan, didapatkan hasil seperti yang diterangkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pengujian Alat Pada Saat Penghapus Berada Pada Titik Akhir

Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Kesimpulan
Mikrokontroler Arduino	Menyalakan alat -> melihat indikator pada mikrokontroler arduino	Indikator pada mikrokontroler arduino menyala	Indikator pada mikrokontroler arduino menyala	[✓] Sesuai [] Tidak Sesuai
Motor DC	Menyalakan alat -> melihat	Motor DC berputar	Motor DC berputar	[✓] Sesuai [] Tidak

Komponen yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil yang didapatkan	Kesimpulan
	putaran pada motor DC			Sesuai
<i>Real Time Clock</i> (RTC)	Menyalakan alat -> melihat indikator pada RTC	Indikator pada RTC menyala	Indikator pada RTC menyala	[✓]Sesuai []Tidak Sesuai
Push Button	Menyalakan alat -> melihat indikator pada Push Button	Indikator pada Push Button menyala	Indikator pada Push Button menyala	[✓]Sesuai []Tidak Sesuai
Penghapus	Menyalakan alat -> mengamati pergerakan penghapus	Penghapus kembali pada titik awal	Penghapus kembali pada titik awal	[✓]Sesuai []Tidak Sesuai

Dari hasil yang didapatkan pada pengujian, pada saat sistem diaktifkan, mikrokontroller, Motor DC, *Bluetooth*, *Push Button* dan *Real Time Clock* akan otomatis menyala dan beroperasi dengan normal. Sementara penghapus papan tulis terlebih dahulu kembali ke titik awal, setelah itu baru akan menghapus papan tulis, terlihat pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Indikator Pada Alat Ketika Sistem Diaktifkan

Gambar 4.6 merupakan hasil dari pengujian alat pada saat penghapus berada pada titik takhir ketika sistem diaktifkan, sehingga penghapus akan otomatis menghapus ketika digerakkan menggunakan remote.



Gambar 4.6 Pengujian Alat Saat Penghapus Berada Pada Titik Akhir Ketika Sistem Diaktifkan

4.5 Pengujian Alat Pada Saat Menghapus Papan Tulis

Ketika sistem diaktifkan, maka alat melalui remote / android akan menggerakkan penghapus melalui motor dc untuk menghapus tulisan. Terlihat pada gambar 4.7 sebelum dan sesudah alat menghapus papan tulis :



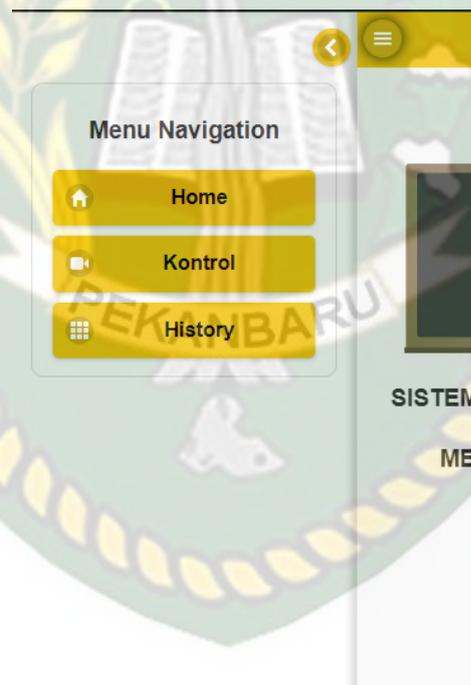
Gambar 4.7 Sebelum dan Sesudah Alat Menghapus

4.6 Menu Aplikasi Sistem Penghapus Papan Tulis

Berikut adalah beberapa menu aplikasi sistem penghapus papan tulis berbasis android :

4.6.1 Menu Navigation

Menu navigation berfungsi sebagai wadah untuk memilih menu-menu lain yang tersedia pada sistem penghapus papan tulis otomatis ini. Pada menu navigation ini terdapat banyak menu yaitu : menu *home*, data kontrol, dan history yang dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Tampilan Menu Navigation

4.6.2 Menu Home

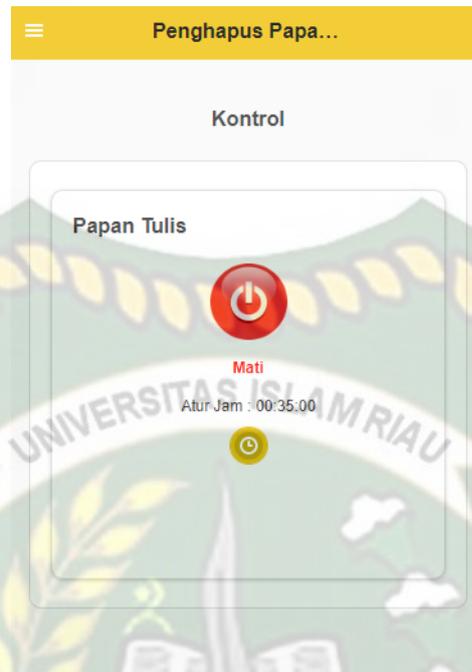
Menu home adalah tampilan awal ketika pertama kali membuka sistem penghapus papan tulis otomatis ini yang dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9 Tampilan Menu Home

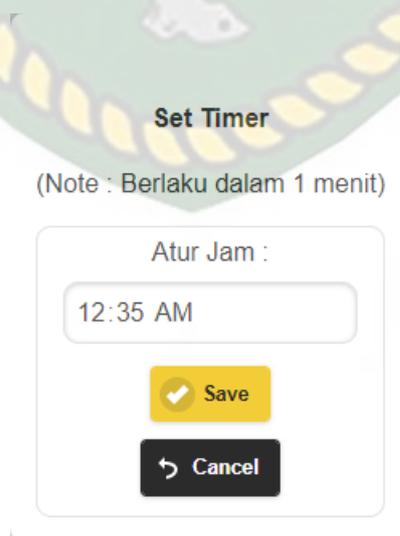
4.6.3 Menu Kontrol

Menu ini merupakan tampilan ketika *user* memilih menu data *kontrol*. Pada tampilan awal menu ini menampilkan beberapa tombol untuk mengontrol penggunaan penghapus papan tulis otomatis. Tombol tersebut adalah tombol power dan tombol pengaturan jam yang dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Tampilan Menu Kontrol Penghapus

Ketika tombol *set timer* pada gambar 4.10 diklik, maka akan tampil sebuah *form input set timer* yang digunakan untuk mengubah waktu hidup/mati suatu penghapus papan tulis yang dapat dilihat pada gambar 4.11.



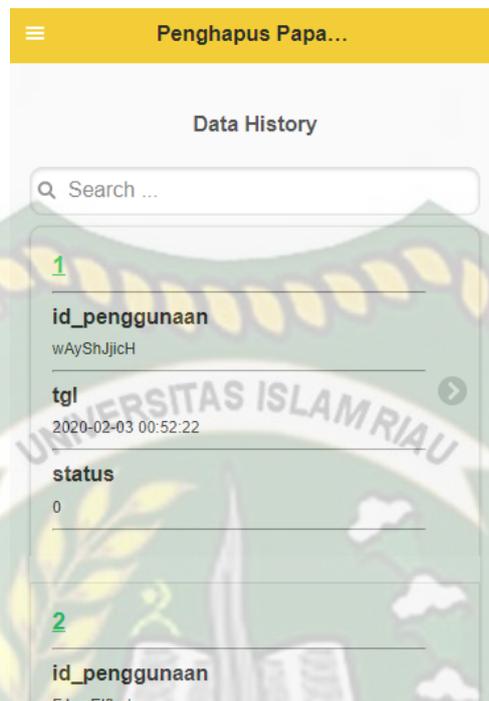
Gambar 4.11 Tampilan Form Input Set Timer

Tabel 4.4 Kesimpulan Pengujian Menu Kontrol Penghapus

No	Komponen yang diuji	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Tombol on/off	Menekan tombol on/off pada tabel pengendali lampu.	Mengubah status hidup/mati pada lampu yang bersangkutan.	[✓] Sesuai Harapan [] Tidak Sesuai Harapan
2	Inputan atur jam	Tidak mengisi <i>field</i> .	Aplikasi menolak dan menampilkan pesan " <i>This field is required</i> ".	[✓] Sesuai Harapan [] Tidak Sesuai Harapan
3	Inputan atur jam	Menginput data yang benar.	Aplikasi akan menyimpan data.	[✓] Sesuai Harapan [] Tidak Sesuai Harapan
4	Tombol <i>save</i>	Menekan tombol <i>save</i> dengan data yang benar.	<i>Form</i> inputan akan hilang dan data <i>set timer</i> akan muncul pada tabel data control penghapus.	[✓] Sesuai Harapan [] Tidak Sesuai Harapan

4.6.4 Menu History

Menu ini merupakan tampilan ketika *user* memilih menu data *history*. Pada tampilan awal menu ini menampilkan data *history* penggunaan penghapus papan tulis yang dilakukan setiap saat yang dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Tampilan Menu History

4.7 Logika Program Menghapus Papan Tulis

Berikut adalah bagaimana logika program agar alat dapat menghapus papan tulis secara otomatis. Untuk inialisasi awal, pin arduino dikenalkan terlebih dahulu agar diketahui pin berapa yang dipakai, selanjutnya masuk kepada tahap *setup* untuk mengeluarkan power dari pin tersebut. Pada tahap loop, pin di setting high dan low agar motor dc dapat bekerja bolak-balik untuk menghapus papan tulis dan diberikan delay sebanyak 5000 / 5 detik. Terlihat pada gambar 4.13.

```

int in1=6;
int in2=9;

void setup() {
  // put your setup code here, to run once:
  pinMode (in1,OUTPUT);
  pinMode (in2,OUTPUT);
}

void loop() {
  // put your main code here, to run repeatedly:

  digitalWrite (in1,HIGH);
  digitalWrite (in2,LOW);
  delay(5000);
  digitalWrite (in1,LOW);
  digitalWrite (in2,HIGH);
  delay(5000);
}

```

Gambar 4.13 Logika Program Menghapus Papan Tulis

4.8 Logika Program *Setting* Waktu Penghapusan Papan Tulis

Berikut adalah bagaimana logika program agar sistem dapat mengatur waktu penghapusan papan tulis secara otomatis, terlihat pada gambar 4.14, 4.15, dan 4.16.

```

echo '
<h4 align="center">Kontrol</h4>
<div class="ui-body ui-body-a ui-corner-all">
<ul data-role="listview" data-theme="a" data-inset="true">
  <li>
    <h2>Papan Tulis</h2>
    <p align="center">
      <a href="#" pages='.$folder.' -change&status='.$status.' '>
        
      </a> <br>
      <span style="font-size: 12px; font-weight:bold; color: '$color.';">'.$info.'</span><br><br>
      Atur Jam : '.$r2['atur_jam'].'<br>
      <a href="#pa" data-rel="popup" data-position-to="window" data-transition="pop" class="ui-btn ui-btn-y
        ui-icon-clock ui-corner-all ui-btn-icon-notext">Set Timer</a>
      <br>
      <div data-role="popup" id="pa" data-theme="a" data-overlay-theme="b" class="ui-content">
        <center>
          <h4>Set Timer</h4>
          <p>(Note : Berlaku dalam 1 menit)</p>
          <div class="ui-body ui-body-a ui-corner-all">
            <form action="#" pages='.$folder.' -action&act=edit&id=S01" id="commentForm" method="post"
              class="form-horizontal cmxform tasi-form novalidate="novalidate">
              <label>Atur Jam :</label>
              <input type="time" name="input_1" id="input_1" maxlength="8" value="'.$r2['atur_jam'].'"
                required>
              <button type="submit" class="ui-shadow ui-btn ui-corner-all ui-btn-y ui-icon-check
                ui-btn-icon-left ui-btn-inline ui-mini">Save</button>
            </form>
            <a href="#" data-rel="back" class="ui-shadow ui-btn ui-corner-all ui-btn-b ui-icon-back
              ui-btn-icon-left ui-btn-inline ui-mini">Cancel</a>
          </div>
        </center>
      </div>
    </li>
  </ul>
</div>';

```

Gambar 4.14 Logika Program Output *Setting* Waktu Penghapusan Papan Tulis

Pada gambar 4.14 adalah coding program untuk menampilkan form input setting timer. User dapat mengatur waktu kapan papan tulis otomatis diaktifkan.

```

<?php
if(!isset($_GET['pages']) || !isset($_GET['act'])){
    exit();
}
//$db->level_check($sLevel,"Admin",1);
$sact = $_GET['act'];
$table = "setting";
$sto = "data";
$id_new = $db->auto_code($table,"S","");
$input = "";
if($sact=="edit"){
    $id = $_GET['id'];
    $input = array();
    $input[1] = $_POST['input_1'];
}
$db->action($table,$id_new,$input,1,$sact,$folder,$sto);
>>

```

Gambar 4.15 Logika Program Input *Setting* Waktu Penghapusan Papan Tulis

Pada gambar 4.15 adalah coding program untuk memproses data dari form input setting timer. Data tersebut disimpan ke dalam table setting yang ada pada database papan tulis seperti terlihat pada gambar 4.16.

	id_setting	atur_jam
	S01	00:35:00
*	(NULL)	(NULL)

Gambar 4.16 Tabel Setting pada Database Papan tulis

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan dan setelah menganalisa serta mengatasi permasalahan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Aplikasi ini berfungsi untuk mengontrol hidup/mati penghapus papan tulis.
2. Dengan adanya aplikasi ini memudahkan user untuk mengontrol penghapus papan tulis secara otomatis menggunakan timer.

5.2 Saran

Saran yang dapat digunakan untuk pengembangan lebih lanjut pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diharapkan aplikasi ini dapat mendeteksi tulisan yang berada di papan tulis secara otomatis.
2. Karena aplikasi ini bersifat *online* dan menggunakan sebuah *server*, sebaiknya sistem pengamanannya lebih di tingkatkan lagi dan dapat mengatasi *delay* pada saat pembacaan status hidup/mati pada penghapus papan tulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Darmawan, D. (2013). *Perancangan Sistem Informasi Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Harianto, D., Muchsin, A, H., Syam, R. Rancang Bangun Alat Penghapus *Whiteboard*. Teknik Mesin Industri. Fakultas Teknik. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Irmalianti, D., Sarwoko, M., Sunarya, U (2012). Penghapus Papan Tulis (*White Board*) Berbasis Mikrokontroler Atmega8535. Fakultas Ilmu Terapan. Universitas Telkom.
- Kadir, A. (2015). *Buku Pintar Pemrograman Arduino*. Yogyakarta: MediaKom.
- Kadir, A. (2002). *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.
- Mahyuzir, T. D. (2003). *Analisa Perancangan Sistem Pengolahan Data*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Pahlevi, D. S. (2013). *Tujuh Langkah Praktis Pembangunan Basis Data*. Jakarta: PT. Elec Media Komputindo.
- Sutanta, E. (2011). *Basis Data Dalam Tinjauan Konseptual*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Technologies, W. (2013). *Arduino Mega Pinout Diagram*. Diambil kembali dari Arduino For Projects.
- Yulianto, N. (2013). Perancangan Sistem Otomatisasi Penghapus *Whiteboard* Dengan *Password* Login Berbasis Mikrokontroler Avr Atmega32. Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer. Yogyakarta.