

LAPORAN SKRIPSI

Prototype Water Spray Otomatis Untuk Pembersihan Debu Batubara Pada Coal Conveyor



**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST)**

Disusun Oleh:

Arik Putra Pratama

201720001

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2024

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

**PROTOTYPE WATER SPRAY OTOMATIS UNTUK PEMBERSIHAN
DEBU BATUBARA PADA COAL CONVEYOR**

ARIK PUTRA PRATAMA

201720001

Telah diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana
Teknik Pada Program Studi Teknik Elektro

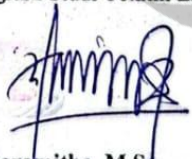
Menyetujui,
Dosen Pembimbing


Ir. Nina Paramitha, M.Sc
NIP: 120109354¹

Palembang, 7 Januari 2025
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Dekan,

Ketua Program Studi Teknik Elektro,


Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI, MKM.
NIP. 220401508


Ir. Nina Paramitha, M.Sc
NIP: 120109354

NIP. 220401508

NIP: 120109354

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Karya Ilmiah Berjudul "Prototipe Water Spray Otomatis Untuk Pembersihan Debu Batubara Pada Coal Conveyor" Oleh "Arik Putra Pratama", Telah dipertahankan di depan komisi penguji pada hari kamis Tanggal 29 Agustus 2024.

Komisi Penguji

1. Ketua : Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc. (.....)
2. Anggota : Rahmat Novrianda Dasmen, S.T, M.T. (.....)
3. Anggota : Tamsir Ariyadi, M.Kom. (.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Elektro
Fakultas Sains Teknologi
Universitas Bina Darma
Ketua Program Studi,

Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Arik Putra Pratama
NIM : 201720001

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya ilmiah saya adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di Universitas Bina Darma atau perguruan tinggi lainnya;
2. Karya tulis ini sepenuhnya merupakan konsep, rumusan, dan penelitian saya sendiri, yang dilakukan di bawah bimbingan tim pembimbing;
3. Tidak memuat karya atau pandangan yang telah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali jika secara tegas dikutip secara tertulis dan mencantumkan nama pengarang beserta kutipannya dalam daftar pustaka;
4. Saya setuju bahwa karya ilmiah yang saya hasilkan dapat dipublikasikan secara daring kepada masyarakat dengan mengunggahnya ke internet dan melakukan pengesahan menggunakan plagiarism checker;
5. Saya menganggap serius surat pernyataan ini, dan saya setuju untuk menerima konsekuensi sesuai dengan peraturan dan perundang-undangan yang berlaku apabila terbukti saya telah melanggar salah satu peraturan atau pernyataan saya tidak benar.
6. Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 1 Oktober 2024
Yang Membuat Pernyataan,



Arik Putra Pratama

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

ABSTRACT

PROTOTYPE AUTOMATIC WATER SPRAY FOR COAL DUST CLEANING ON COAL CONVEYOR

Abstract - Coal dust generated during the coal transfer process via belt conveyor at PT Bukit Asam Tbk causes various negative impacts, both on the surrounding environment and the health of exposed workers. In practice, the manual method currently used, namely spraying water directly on the conveyor, has proven to be less effective in controlling flying dust, and even has the potential to endanger worker safety due to water exposure and unstable working environment conditions. To overcome this problem, this study aims to develop a prototype of an Arduino-based automatic water spraying system, which is expected to provide a safer and more efficient solution. This prototype uses a SHARP GP2Y1010AU0F dust sensor to detect coal dust concentration in real-time, as well as an HC-SR04 Ultrasonic sensor to control water spraying automatically as needed. The prototype test results showed optimal performance, where the system succeeded in significantly reducing the level of coal dust concentration, while improving aspects of occupational health and safety in the operational area. Thus, this system not only offers a practical solution to the coal dust problem, but also has the potential to be an innovation that can be applied more widely in similar mining industries.

Keywords: *Coal Dust, Automatic Water Spray, Arduino, Conveyor, Occupational Health.*

ABSTRAK

PROTOTYPE WATER SPRAY OTOMATIS UNTUK PEMBERSIHAN DEBU BATUBARA PADA COAL CONVEYOR

Abstrak - Debu batubara yang dihasilkan selama proses pemindahan batubara melalui belt conveyor di PT Bukit Asam Tbk menimbulkan berbagai dampak negatif, baik terhadap lingkungan sekitar maupun kesehatan para pekerja yang terpapar. Dalam praktiknya, metode manual yang saat ini digunakan, yaitu penyemprotan air secara langsung di atas conveyor, terbukti kurang efektif dalam mengendalikan debu yang berterbangan, bahkan berpotensi membahayakan keselamatan pekerja akibat paparan air dan kondisi lingkungan kerja yang tidak stabil. Untuk mengatasi permasalahan ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototipe sistem penyemprotan air otomatis berbasis Arduino, yang diharapkan dapat memberikan solusi lebih aman dan efisien. Prototipe ini menggunakan sensor debu SHARP GP2Y1010AU0F untuk mendeteksi konsentrasi debu batubara secara real-time, serta sensor Ultrasonik HC-SR04 untuk mengontrol penyemprotan air secara otomatis sesuai kebutuhan. Hasil pengujian prototipe menunjukkan kinerja yang optimal, di mana sistem berhasil mengurangi tingkat konsentrasi debu batubara secara signifikan, sekaligus meningkatkan aspek kesehatan dan keselamatan kerja di area operasional. Dengan demikian, sistem ini tidak hanya menawarkan solusi praktis terhadap masalah debu batubara, tetapi juga

berpotensi menjadi inovasi yang dapat diterapkan lebih luas di industri pertambangan serupa

Kata Kunci: Debu Batubara, Water Spray Otomatis, Arduino, Conveyor, Kesehatan Kerja.



KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kemudahan kepada penulis untuk menyelesaikan penelitiannya tentang "Prototype water spray Otomatis untuk Pembersihan Debu Batubara pada coal conveyor". Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada Nabi kita tercinta, Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya. Penyelesaian laporan penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana (S1) Teknik Elektro di Universitas Bina Darma, Palembang.

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasihnya kepada kedua orang tuanya yang telah memberikan dukungan dan doa selama menyelesaikan skripsi ini. Selain itu, penulis juga menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ir. Nina Paramytha Is., M.Sc. yang telah menjadi pembimbing. Penulis juga ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan dan berbagai bentuk dukungan yang diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan tepat waktu kepada:

1. Rektor Universitas Bina Darma, Palembang, Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M.
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, MMSI, MKM, S.Kom. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Bina Darma, Palembang.
3. Selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma, Palembang dan Dosen Pembimbing, Ibu Ir. Nina Paramytha Is., M.Sc.

4. Dosen penguji yaitu Bapak Rahmat Novrianda Dasmen, S.T., M.T. dan Tamsir Ariyadi, M.Kom.
5. Dosen Program Studi Teknik Elektro atas segala bantuannya dalam penyusunan laporan penelitian ini.
6. Teman-teman di bidang Teknik Elektro serta karyawan dan rekan kerja PT. Bukit Asam, Tbk yang telah saling mendukung dan membantu dalam penyelesaian laporan penelitian ini.
7. Puput Tri Anggun yang selalu memberikan dukungan dan semangat.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan penelitian ini. Semoga Allah SWT memberikan balasan yang setimpal atas kebaikan hati Bapak/Ibu sekalian.

Penulis laporan penelitian ini menyadari sepenuhnya akan banyaknya kekurangan dan keterbatasan dalam penulisan dan isi laporan penelitian ini. Oleh karena itu, demi kebaikan di masa yang akan datang, penulis sangat mengharapkan dan mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak dan berharap laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Palembang, 1 Oktober 2024

Arik Putra Pratama

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH .Error! Bookmark not defined.	
HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Tujuan	3
1.4.2 Manfaat	4
1.5 Metodologi Penulisan.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Pembersihan debu batubara.....	6
2.2 <i>Water spray otomatis</i> berbasis arduino	7
2.3 Blok Diagram Rangkaian	7
2.4 <i>Input</i>	8
2.4.1 Catu Daya.....	8
2.4.1.1 Transformator	9
2.4.1.2 Dioda.....	10
2.4.1.3 Kapasitor ELCO (<i>Electrolit Condensator</i>).....	15
2.4.1.4 <i>IC Regulator</i>	16
2.4.3 Sensor Debu	17
2.4.4 Sensor Ultrasonik	18
2.5 Proses	20
2.5.1 Arduino Nano.....	20
2.6 <i>Output</i>	24

2.6.1	<i>LCD & IC2</i>	24
2.6.2	<i>Relay</i>	25
2.6.3	<i>Driver motor (MOSFET)</i>	26
2.6.4	Motor DC	27
2.6.5	Pompa DC	28
BAB III RANCANG BANGUN ALAT		30
3.1	Perencanaan Alat.....	30
3.2	Perancangan Alat	30
3.3	Cara Kerja Alat	31
1.5	Skema rangkaian	32
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN		37
4.1	Tujuan Pengukuran	37
4.2	Titik Pengukuran.....	37
4.3	Hasil Pengukuran	39
4.4	Hasil Perhitungan pada Catu Daya.....	41
4.4.1	Perhitungan kumparan dan tegangan output Trafo	41
4.5	Persentase Kesalahan pada pengukuran	42
4.6	Hasil Pengujian Kerja Peralatan.....	44
4.6.1	Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04	44
4.6.2	Pengujian Sensor debu SHARP GP2Y1010AU0F	45
4.6.3	Pengujian Kecepatan Motor.....	46
4.6.4	Pengujian Pompa.....	47
4.7	Analisa dan Hasil	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		51
5.1	Kesimpulan	51
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Blok Diagram	8
Gambar 2.2 Rangkaian Catu Daya	9
Gambar 2.3 Transformator	10
Gambar 2.4 Dioda	11
Gambar 2.5 Rangkaian Forward Bias dan Reverse	11
Gambar 2.6 Karakteristik Forward Bias (Bias Maju).....	12
Gambar 2.7 Karakteristik Reverse Bias (Bias Mundur).....	12
Gambar 2.8 Penyerah setengah Gelombang.....	13
Gambar 2.9 Penyearah Gelombang Penuh CT (Center Tap)	14
Gambar 2.10 Penyearah gelombang penuh Dioda Jembatan	15
Gambar 2.11 Kapasitor.....	16
Gambar 2.12 Ic Regulator	16
Gambar 2.13 Sensor Debu.....	17
Gambar 2.14 Sensor Ultrasonic HC-SR04.....	18
Gambar 2.15 Arduino Nano	21
Gambar 2.16 Datasheet Arduino Nano	22
Gambar 2.17 LCD 16X2	24
Gambar 2.18 Relay.....	25
Gambar 2.19 Mosfet.....	26
Gambar 2.20 Motor DC.....	27
Gambar 2.21 Pompa DC	28
Gambar 3.1 Flowchart Water spray Otomatis Untuk Pembersihan Debu Batubara Pada Coal Conveyor	31
Gambar 3.2 Skema Rangkaian	33
Gambar 3.3 Pemasangan Arduino Nano pada papan PCB.....	33

Gambar 3.4 Menghubungkan Relay & Mosfet L298N ke Arduino Nano	34
Gambar 3.5 Menghubungkan catu daya & step down LM2956.....	34
Gambar 3.6 Menghubungkan Motor ke input step down LM2956	35
Gambar 3.7 Menghubungkan sensor ultrasonic & sensor debu ke arduino nano	35
Gambar 3.8 Pemasangan Pompa ke Input step down LM2956.....	36
Gambar 3.9 Prototype water spray otomatis secara keseluruhan	36
Gambar 4.1 Titik Pengukuran	37
Gambar 4.2 Pengukuran tegangan komponen.....	39
Gambar 4.3 Pengujian sensor Ultrasonic	44
Gambar 4.4 Pengujian sensor debu SHARP GP2Y1010AU0F	45
Gambar 4.5 Pengujian rpm motor 1	46
Gambar 4.6 Pengujian rpm motor 2	46
Gambar 4.7 Pengujian Pompa 2	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi sensor GP2Y1014AU0F	18
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Ultrasonik HCSR-04.....	19
Tabel 2.3 Tabel Spesifikasi Arduino Nano	21
Tabel 2.4 Konfigurasi pin Arduino Nano.....	22
Tabel 2.5 Tabel Spesifikasi Relay KY-019.....	26
Tabel 2.6 Spesifikasi mosfet L298N.....	27
Tabel 2.7 Spesifikasi Motor DC	28
Tabel 2.8 Spesifikasi Pompa DC	29
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran	40
Tabel 4.2 Tabel Persentase Kesalahan pada pengukuran.....	43
Tabel 4.3 Pengujian sensor Ultrasonic	44
Tabel 4.4 Pengujian sensor debu SHARP GP2Y1010AU0F.....	45
Tabel 4.5 Pengujian motor	46
Tabel 4.6 Pengujian Pompa 2.....	47