



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : HAPOSAN JULIANUS SITORUS
N.I.M : 41419110075

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

***PNEUMATIC TUBE SYSTEM POINT TO POINT DENGAN
MODIFIKASI MICROCONTROLLER ATMEGA 328P***

LAPORAN TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu (S1)

UNIVERSITAS

MERCU BUANA

NAMA : HAPOSAN JULIANUS SITORUS
N.I.M : 41419110075
PEMBIMBING : YULIZA ST. MT.

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Haposan Julianus Sitorus
N.I.M. : 41419110075
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Proposal : *Pneumatic Tube System point to Point* dengan Modifikasi
Microcontroller ATmega328P

Telah berhasil dipertahankan pada sidang di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 (S1) pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing : Yuliza, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0304047703

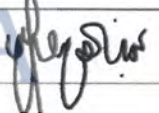
Tanda Tangan



Ketua Penguji : Fina Supegina, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0318028001



Anggota Penguji : Dr. Regina Lionnie, S.T., M.T.
NIDN/NIDK/NIK : 0301028903



Jakarta, 24 Januari 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi S1 Teknik Elektro



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.
NIDN: 0307037202



Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc.
NIDN: 0314089201

HALAMAN PERNYATAAN *SIMILARITY*

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc.
NIDN/NIDK : 0307037202
Jabatan : Kaprodi Teknik Elektro

Menerangkan bahwa Karya Ilmiah/Laporan Tugas Akhir/Skripsi pada BAB I,
BAB III, BAB IV dan BAB V atas nama:

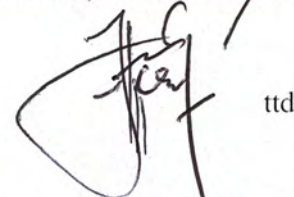
Nama : Haposan Julianus Sitorus
N.I.M : 41419110075
Program Studi : Teknik Elektro
Judul Tugas Akhir : *Pneumatic Tube System point to Point* dengan Modifikasi
Microcontroller ATmega328P

telah dilakukan pengecekan *Similarity* menggunakan aplikasi/sistem *Turnitin* pada
Selasa, 26 Januari 2024 dengan hasil presentase sebesar 21% dan dinyatakan memenuhi
standar sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Mercu
Buana.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dan digunakan sebagaimana mestinya.

MERCU BUANA

Jakarta, 26 Januari 2024



ttd

(Dr. Eng. Heru Suwoyo, S.T., M.Sc.)

HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Haposan Julianus Sitorus
NIM : 41419110075
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : *Pneumatic Tube System Point to Point Dengan Modifikasi Microcontroller ATmega328P*

Dengan ini saya menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang saya buat ini adalah karya saya sendiri dan benar keasliannya bukan plagiat, serta segala sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar. Apabila ternyata ditemukan dikemudian hari bahwa dalam Penulisan Laporan Tugas akhir ini hasil plagiat atau penjiplakan dari karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan aturan di Universitas Mercu Buana. Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada unsur paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 24 Januari 2024



Haposan Julianus Sitorus

ABSTRAK

Pneumatic tube system adalah sarana transportasi material dari satu ruangan keruangan lain, menggunakan blower sebagai penghasil volume udara, pipa sebagai jaringan instalasi pengiriman, *station* disebut sebagai tempat pengiriman maupun penerimaan dan *carrier* atau kapsul sebagai wadah material yang akan dikirimkan. Saat ini penggunaan *pneumatic tube system* sudah sangat banyak digunakan dirumah sakit, penggunaan *pneumatic tube system* dirumah sakit adalah untuk mengantarkan atau mengirim sampel laboratorium untuk pemeriksaan dan obat-obatan. Dengan adanya penggunaan *pneumatic tube system* di rumah sakit - rumah sakit sangat membantu efisiensi waktu dan kecepatan terhadap pelayanan terhadap pasien dan petugas rumah sakit itu sendiri.

Pada penelitian ini membahas mengimplementasikan modifikasi sistem *control pneumatic tube system point to point* dengan menggunakan Arduino Uno R3 dengan basis Mikrokontroler ATmega 328P. Pada rancangan sistem ini menggunakan dua titik *station* sebagai tempat pengiriman dan penerimaan tabung (*carrier*). Dengan menggunakan modifikasi kontrol Arduino dan akan menerapkan rangkaian pengendali motor tiga fasa dua arah putaran, sebagai penghasil volume udara pada saat melakukan pengiriman tabung (*carrier*) dan Sensor TCRT5000 sebagai pendeteksi keberadaan kapsul yang berisi material yang akan dikirim.

Pada pengujian alat dapat mengirimkan kapsul dengan beban berat maksimal 11,5 ons sesuai spesifikasi blower yang digunakan. Rata-rata kecepatan pada saat mengirimkan kapsul dari *station* satu ke *station* dua adalah 1,84 m/s dan rata-rata kecepatan saat mengirimkan kapsul dari *station* dua ke *station* satu 2,13 detik.

Kata kunci: Pneumatic tube system, Sensor TCRT5000, Arduino, IC ATmega 328P, station pneumatic

ABSTRACT

A pneumatic tube system serves as a mean of transporting item from one room to another, using blowers as air volume producers, pipes as delivery installation networks, stations referred to as shipping and receiving places, and carriers or capsules as containers of materials to be sent. Currently, the use of pneumatic tube systems has been very widely used in hospitals. The use of pneumatic tube systems in hospitals is to increase work flow by queuing and sending lab samples for examination and medicine. Thanks to pneumatic tube system in hospitals, it greatly helps the efficiency of time and speed of service for patients and hospital staffs themselves.

The study discusses implementing the modification of the pneumatic tube control system from point-to-point using Arduino Uno R3 with an ATmega32P microcontroller base. In this system, the design uses two station points as a place for sending and receiving tubes (carrier). By using Arduino control modifications, it will apply a three-phase motor control circuit with two directions of rotation, as a producer of air volume for shipping tubes (carriers) with Sensor TCRT5000 for detection of the presence of capsules containing material to be sent.

On the test, the device can deliver capsules with maximum weight load of 11.5 ounces according to the specifications of the blower used. The average speed of delivering the capsule from the firsty station to the second station was 1.84 meter per second, and the average speed when delivering the capsule from station two to station one was 2.13 seconds.

Keywords: Pneumatic tube system, Sensor TCRT5000, Arduino, IC ATmega 328P, station pneumatic

MERCU BUANA

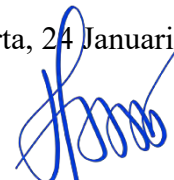
KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah menganugerahkan rahmat serta hidayah-Nya, yang karena-Nya, penulis diberikan kekuatan untuk menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “*Pneumatic Tube System Point to Point Dengan Modifikasi Sistem Microcontroller ATmega328P*”, sebagai salah satu syarat untuk memenuhi ketentuan kelulusan pada Program Sastra I di Universitas Mercu Buana dibawah bimbingan ibu Yuliza ST.MT. Pada tahapan penusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis tentunya mengalami beberapa tantangan dan kesulitan namun dengan arahan dan pembinaan serta dukungan dari semua pihak semua hambatan tersebut dapat teratasi.

Penulis menyadari pada penyusunan Laporan Tugas Akhir ini tentunya terdapat kekurangan baik dari segi kualitas maupun kuantitas pada bahan observasi yang ditampilkan, oleh karena itu penulis masih memerlukan saran serta kritik yang membangun untuk menjadikan laporan tugas akhir ini lebih baik.

Selanjutnya penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada segenap pihak-pihak yang telah memberikan dukungan baik berupa bantuan, bimbingan doa serta motifasi selama proses penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 24 Januari 2024



Haposan Julianus Sitorus

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL/COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN <i>SIMILARITY</i>	iv
HALAMAN PERNYATAAN KARYA SENDIRI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah/Ruang Lingkup.....	3
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2. Landasan Teori	10
2.2.1. Pengertian Pneumatik.....	10
2.2.2. Blower	12
2.2.3. <i>Station</i>	13
2.2.4. <i>Pipa dan Bending</i>	14
2.2.5. Kapsul	15
2.2.6. Arduino Uno R3	15
2.2.7. Arduino IDE.....	16
2.2.8. <i>Solid State Relay SSR Module 2</i>	17

2.2.9. Sensor TCRT5000	18
2.2.10. Modul LCD	18
2.2.11. Switch Light Momentary	18
2.2.12. Buzzer	19
BAB III PERANCANGAN ALAT DAN SISTEM	20
3.1 Perancangan Umum Alat	20
3.2 Blok Diagram.....	20
3.3 Diagram Alir	21
3.4 Skematik Pemodelan Instalasi	22
3.5 Perancangan Skematik Rangkaian Keseluruhan.....	23
3.6 Rangkaian Komponen <i>Station</i> ke Mikrokontroler Arduino Uno R3	24
3.7 Perancangan Program	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Perancangan Dan Pengujian Alat	27
4.2 Pengujian Rangkaian Pada Alat	28
4.3 Hasil Pengujian Keseluruhan.....	31
4.3.1. Hasil Pengujian Pengiriman Material	33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Kesimpulan	39
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Rangkaian <i>Pneumatic Tube System</i>	12
Gambar 2.2 Blower dengan Motor AC	12
Gambar 2.3 Motor AC.....	13
Gambar 2.4 <i>Station</i>	14
Gambar 2.5 Pipa PVC	14
Gambar 2.6 Kapsul.....	15
Gambar 2.7 Arduino Uno R3	15
Gambar 2.8 Arduino IDE	17
Gambar 2.9 <i>Solid State Relay SSR Module 2</i>	17
Gambar 2.10 Sensor. TCRT5000	18
Gambar 2.11 Sensor LCD	18
Gambar 2.12 <i>Switch Light Momentary</i>	19
Gambar 2.13 <i>Buzzer</i>	19
Gambar 3.1 Blok Diagram	21
Gambar 3.2 <i>Flowchart</i>	21
Gambar 3.3 Skematik Model instalasi	22
Gambar 3.4 Slide <i>Station Type</i>	22
Gambar 3.5 Diagram Rangkaian Rangkaian Sistem Keseluruhan.....	23
Gambar 3.6 Diagram Rangkaian <i>Station</i> ke Mikrokontroler.....	24
Gambar 3.7 Rangkaian SSR, Kontaktor dengan Mikrokontroler	25
Gambar 3.8 Pemograman Seluruh Alat	26
Gambar 4.1 Hasil Rangkaian Keseluruhan Mikrokontroler ATmega328P dan Instalasi Pemipaaan <i>Station Pneumatic Tube System</i>	28
Gambar 4.2 Pengujian Pengiriman Pada Sensor TCRT5000 dan <i>Push Button Start</i> Pengiriman Di <i>Station 1</i>	28
Gambar 4.3 Pengujian Penerimaan Kapsul Pada Sensor TCRT5000 dan <i>Buzzer Juga Blue LED</i> di <i>Station 2</i>	29

Gambar 4.4 Pengujian Pengiriman Pada Sensor TCRT5000 dan <i>Push Button Start</i> Pengiriman Di <i>Station 2</i>	30
Gambar 4.5 Pengujian Penerimaan Kapsul Pada Sensor TCRT5000 dan <i>Buzzer Juga Blue LED</i> Di <i>Station 1</i>	30
Gambar 4.6 Tampilan Status Kedua Display Pada Saat Pengiriman	31
Gambar 4.7 Instalasi Pipa Jalur <i>Pneumatic Tube</i>	31
Gambar 4.8 Instalasi Pipa Jalur <i>Pneumatic Tube</i> Tampak Samping.....	32
Gambar 4.9 Grafik Waktu Rata-Rata Pengiriman dari <i>Station 1</i> ke <i>2</i>	34
Gambar 4.10 Grafik Rata-Rata Kecepatan dengan Beban Yang Berbeda	35
Gambar 4.11 Grafik Rata-Rata Waktu Pengiriman Kapsul dari <i>Station 2</i> Ke <i>1</i> .	37
Gambar 4.12 Grafik Rata-Rata Kecepatan dengan Beban Material Yang Berbeda	37



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Refrensi Penelitian Terdahulu	9
Tabel 4.1 Tabel Pengiriman Material dengan Beban Dari <i>Station 1</i> Ke <i>Station 2</i>	33
Tabel 4.2 Tabel Pengiriman Material dengan Beban Dari <i>Station 2</i> Ke <i>Station 1</i>	36

