

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Bismar Ahmad Wafiq

NIM : 20130120005

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Universitas : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa naskah Tugas Akhir “ **Sistem Pengatur Lampu Lalu Lintas Untuk Keadaan Darurat** ” ini merupakan hasil karya tulis saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan penulis juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dalam naskah dan daftar pustaka dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya tulis.

Yogyakarta,

Penulis

Bismar Ahmad Wafiq

MOTTO

“Hiduplah Sampai Kamu Mati...

Jangan Mati Saat Kau Hidup”

...

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta petunjuk – Nya sehingga penyusunan tugas akhir ini telah terselesaikan dengan baik. Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis telah banyak mendapatkan arahan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan karunia, rahmat, dan hidayah Nya.
2. Drs. Nasrun Hermansyah dan Imas Sa'adah selaku orang tua saya yang selalu mendukung, mendoakan dan memberikan nasehat kepada saya dalam mengerjakan tugas akhir ini.
3. Atsni Fakhria Annisa, Marwa Dzulhuwaida Al-Hilaliyah, Muhammad Hafshi Al-hawari selaku adik saya yang saya sayangi.
4. Novika Caera Widyasti, S.H., selaku pendamping hidup saya yang saya cintai dan yang selalu memberikan semangat kepada saya sampai hari ini.
5. Dosen-dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang telah memberikan saya ilmu selama ini.
6. Teman – teman Teknik Elektro 2013 kelas A, KKN 077 dan KMTE yang selalu saling membantu.
7. Keluarga Besar TST Family dan IMM FT UMY.
8. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung mendukung penulis.

KATA PENGANTAR



Asalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya serta shalawat dan salam kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW sebagai motivasi dan inspirasi untuk terus melangkah kedepan dengan penuh optimis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” **Sistem Pengatur Lampu Lalu Lintas Untuk Keadaan Darurat**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Fakultas Teknik UMY.

Terwujudnya laporan Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dorongan berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Pak Jazaul Ikhsan S.T.,M.T.Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Agus Jamal, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Ibu Anna Nur Nazilah Chamim,S.T.,M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing I yang dengan sabar dalam membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.

4. Bapak Rama Okta Wiyagi, S.T., M.Eng. sebagai Dosen Pembimbing II yang dengan sabar membimbing, membagi ilmunya dan mengarahkan penulis selama melaksanakan penelitian Tugas Akhir hingga dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Yudhi Ardiyanto., S.T., M.Eng. sebagai penguji pada saat pendadaran.
6. Segenap Dosen pengajar di jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
7. Staf Laboratorium Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, hal ini mengingat kemampuan dan pengalaman dalam penyusunan skripsi ini yang sangat terbatas dan dimohon masukan serta saran agar penulis dan pembaca memperoleh banyak pengetahuan.

Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberi tambahan ilmu bagi para pembaca. Semoga Allah SWT meridhoi kita semua, amin.

Wasalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta,
Yang menyatakan,

Bismar Ahmad Wafiq

INTISARI

Sistem pengendalian waktu nyala lampu lalu lintas yang ada saat ini sebagian besarnya masih menggunakan pengendalian waktu yang terpasang pada sistemnya. Hal ini menjadi masalah tersendiri bagi kendaraan yang benar-benar membutuhkan ruang untuk bergerak cepat seperti ambulans, pemadam kebakaran dan mobil darurat lainnya. Dengan melakukan pengaturan lampu lalu lintas dan merubah aktifnya lampu lalu lintas menjadi mode darurat akan mempermudah akses kendaraan darurat yang sedang beroperasi. Pengendali darurat yang diletakkan di setiap kendaraan darurat bisa diaktifkan ketika kendaraan tersebut sedang beroperasi dan membutuhkan ruang gerak di persimpangan.

Telemetri yang difungsikan sebagai media komunikasi serial nirkabel dan Arduino Nano sebagai kontroler dari prototipe pengendali darurat dan lampu lalu lintas memudahkan perangkat dalam melakukan pengujian sistem lampu lalu lintas untuk keadaan darurat dengan kondisi yang sebenarnya di lapangan. Dengan demikian, setiap kendaraan darurat yang membutuhkan ruang untuk bergerak cepat tidak mendapat kendala ketika berada di persimpangan.

Kata kunci : Lampu Lalu Lintas, Telemetri ,Arduino Nano

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3

1.4	Tujuan Penelitian.....	4
1.5	Manfaat Penelitian.....	4
1.6	Metode Penelitian.....	4
1.7	Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI		8
2.1	Tinjauan Pustaka	8
2.2	Dasar Teori.....	10
2.2.1	Lampu Lalu Lintas	10
2.2.1.1	Undang – Undang Lalu Lintas	11
2.2.2	Mikrokontroler	13
2.2.2.1	Arduino.....	13
2.2.2.1.1	Arduino Nano.....	16
2.2.2.1.2	Arduino IDE.....	20
2.2.3	Regulator <i>DC DC</i>	23
2.2.4	<i>7-Segment</i>	24
2.2.4.1	Jenis-Jenis <i>7-Segment</i>	24
2.2.5	Telemetri Kit 3DR.....	25
2.2.6	Antena <i>Omni-Directional</i>	28
2.2.7	Sistem Komunikasi	30
2.2.7.1	USART.....	30
BAB III METODE PENELITIAN		32
3.1	Diagram Alir Penelitian	32
3.1.1	Penjelasan Diagram Air Penelitian	33

3.2	Rancangan Alat	35
3.2.1	Skenario Perancangan	37
3.2.2	Perancangan Modul Telemetry Kit 3DR.....	39
3.2.3	Perancangan <i>Shield Board</i> Rangkaian	42
3.2.4	Perancangan Perangkat Lunak	51
3.2.5	Perancangan <i>Body</i> Rangkaian	53
3.2.6	Perancangan Akhir dan Penempatan Komponen	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		60
4.1	Hasil Perancangan	60
4.2	Analisis dan Pengujian	65
4.2.1	Pengujian Arus Total Dari Prototipe.....	66
4.2.2	Pengujian LED Utama Pada Lampu Lalu Lintas	69
4.2.3	Pengujian <i>7-Segment</i> Pada Lampu Lalu Lintas.....	70
4.2.4	Pengujian Komunikasi Serial	71
4.2.5	Pengujian Telemetry	77
4.2.6	Pengujian Prototipe Sistem Lampu Lalu Lintas Untuk Keadaan darurat.....	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		95
5.1	Kesimpulan.....	95
5.2	Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA		98

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Spesifikasi Arduino Nano	17
Tabel 2.2	Fungsi <i>Toolbar</i> Arduino IDE.....	21
Tabel 4.1	Besar Arus Total Rangkaian Lampu Lampu Lintas.....	68
Tabel 4.2	Pengujian Telemetry	80
Tabel 4.3	Pengujian Jarak Dengan TX <i>Output</i> 1 dBm.....	82
Tabel 4.4	Pengujian Jarak dengan TX <i>Output</i> 11 dBm	84
Tabel 4.5	Pengujian Jarak dengan TX <i>Output</i> 20 dBm	87
Tabel 4.6	Pengujian Jarak dengan Arus Lalu Lintas.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lampu Lalu Lintas	11
Gambar 2.2	Arduino Nano	16
Gambar 2.3	Tampilan Awal Arduino IDE	21
Gambar 2.4	Regulator DC DC	23
Gambar 2.5	7-Segment	24
Gambar 2.6	Skematik <i>Internal Segmen Display</i>	25
Gambar 2.7	Radio Telemetry Kit 3DR	26
Gambar 2.8	Antena <i>Omni-Directional</i>	29
Gambar 2.9	Area pancaran Antena <i>Omni-Directional</i>	29
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	32
Gambar 3.2	Diagram Blok Keseluruhan Sistem	36
Gambar 3.3	Skenario Perancangan Lampu Lalu Lintas Dan Pengendali Darurat.....	38
Gambar 3.4	Modul Telemetry Kit 3DR	39
Gambar 3.5	Tampilan Settingan Telemetry Dengan Aplikasi <i>Mission Planner</i>	41
Gambar 3.6	Skema Rangkaian <i>Shield Board</i> Untuk Pengendali Darurat	42
Gambar 3.7	Skema Rangkaian <i>Shield Board</i> Untuk Lampu Lalu Lintas	44
Gambar 3.8	Desain Jalur <i>Shield Board</i> Untuk Pengendali Darurat Pada PROTEUS ARES.....	47

Gambar 3.9	Desain Jalur <i>Shield Board</i> Untuk <i>Traffic Light</i> Pada PROTEUS ARES	47
Gambar 3.10	Proses Pemindahan <i>Layout</i> Jalur ke <i>shield board</i>	48
Gambar 3.11	Proses Pelarutan <i>Shield Board</i> Menggunakan Cairan $FeCl_3$	48
Gambar 3.12	Proses Pengeboran <i>Shield Board</i>	49
Gambar 3.13	Proses Pemasangan Komponen Pada <i>Shield Board</i>	49
Gambar 3.14	Hasil Akhir Rangkaian <i>Shield Board</i> Tampak Belakang.....	50
Gambar 3.15	Hasil Akhir Rangkaian <i>Shield Board</i> Tampak Depan	50
Gambar 3.16	<i>Flowchart</i> Prinsip Kerja Sistem <i>Software</i> Secara Keseluruhan	52
Gambar 3.17	Rancangan <i>Body</i> Untuk Pengendali Darurat.....	54
Gambar 3.18	Rancangan <i>Body</i> Untuk Lampu Lalu Lintas	54
Gambar 3.19	Pengendali darurat Tampak Depan	56
Gambar 3.20	Pengendali darurat Tampak Atas	56
Gambar 3.21	Pengendali darurat Tampak Kanan	56
Gambar 3.22	Pengendali darurat Tampak Kiri	57
Gambar 3.23	Lampu Lalu Lintas Tampak Depan.....	57
Gambar 3.24	Lampu Lalu Lintas Tampak Atas.....	58
Gambar 3.25	Lampu Lalu Lintas Tampak Kanan.....	58
Gambar 3.26	Lampu Lalu Lintas Tampak Kiri.....	58
Gambar 4.1	Pengendali Darurat Tampak Depan	61
Gambar 4.2	Pengendali Darurat Tampak Samping.....	61
Gambar 4.3	Pengendali Darurat Tampak Belakang.....	62
Gambar 4.4	Lampu Lalu Lintas Tampak Depan.....	63

Gambar 4.5	Lampu Lalu Lintas Tampak Samping	64
Gambar 4.6	Lampu Lalu Lintas Tampak Belakang	64
Gambar 4.7	Pengujian Arus Total Pengendali Darurat.....	66
Gambar 4.8	Pengujian Arus Total Lampu Lalu Lintas Saat Pengendali Darurat Tidak Aktif.....	67
Gambar 4.9	Pengujian Arus Total Lampu Lalu Lintas Saat Pengendali Darurat Aktif	68
Gambar 4.10	Pengujian LED Utama Pada Lampu Lalu Lintas	69
Gambar 4.11	Pengujian <i>7-Segment</i> Pada Lampu Lalu Lintas.....	70
Gambar 4.12	Pengujian Komunikasi Serial Pengendali Darurat Dengan <i>Software</i> Arduino IDE	72
Gambar 4.13	Pengujian Komunikasi Serial Pengendali Darurat Dengan <i>Software Code Vision AVR.</i>	73
Gambar 4.14	Hasil Pengujian Komunikasi Serial Pengendali Darurat Dengan <i>Software</i> Arduino IDE	73
Gambar 4.15	Hasil Pengujian Komunikasi Serial Pengendali Darurat Dengan <i>Software Code Vision AVR</i>	74
Gambar 4.16	Pengujian Komunikasi Serial Lampu Lalu Lintas Dengan <i>Software</i> Arduino IDE.....	75
Gambar 4.17	Pengujian Komunikasi Serial Lampu Lalu Lintas Dengan <i>Software</i> <i>Code Vision AVR.</i>	76
Gambar 4.18	Hasil Pengujian Komunikasi Serial Lampu Lalu Lintas Dengan <i>Software</i> Arduino IDE	76

Gambar 4.19 Hasil Pengujian Komunikasi Serial Lampu Lalu Lintas Dengan <i>Software Code Vision AVR</i>	77
Gambar 4.20 Pengujian Telemetry Pengendali Darurat	78
Gambar 4.21 Pengujian Telemetry Lampu Lalu Lintas.....	79
Gambar 4.22 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	81
Gambar 4.23 Pengujian Jarak dengan TX <i>Output</i> 1 dBm.....	84
Gambar 4.24 Pengujian Jarak dengan TX <i>Output</i> 11 dBm.....	87
Gambar 4.25 Pengujian Jarak dengan TX <i>Output</i> 20 dBm.....	90
Gambar 4.26 Pengujian Keseluruhan.....	90
Gambar 4.27 Pengujian Jarak Dengan Pembanding Arus Lalu Lintas	93