

**“IMPLEMENTASI SISTEM *TROLLEY* RANJANG PASIEN
BERBASIS *SMARTPHONE* ANDROID MENGGUNAKAN
MEDIA KOMUNIKASI *BLUETOOTH*”**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana (S1) Teknik
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh:

AFAN KURNIADI YUSUF

1210621012

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2017

LEMBAR PENGESAHAN

DOSEN PENGUJI

**IMPLEMENTASI SISTEM *TROLLEY* RANJANG PASIEN BERBASIS
SMARTPHONE ANDROID MENGGUNAKAN MEDIA KOMUNIKASI
*BLUETOOTH***

Oleh :

AFAN KURNIADI YUSUF

1210621012

Jember, 5 Januari 2017

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

Ir. Herry Setyawan, MT

NIP. 195807181991031002

M. A'an Auliq, ST. MT

NPK. 05 03 509

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**IMPLEMENTASI SISTEM *TROLLEY* RANJANG PASIEN BERBASIS
SMARTPHONE ANDROID MENGGUNAKAN MEDIA KOMUNIKASI
*BLUETOOTH***

Oleh :

AFAN KURNIADI YUSUF

1210621012

Jember, 5 januari 2017

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Agung Nilogiri.,S.T, M.Kom.

NIP. 197703302005011002

Aji Brahma Nugroho, S.Si., MT.

NIDN. 0730018605

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Prodi Teknik Elektro

Ir. Suhartinah, MT.

NPK. 95 05 246

Aji Brahma Nugroho, S.Si., MT.

NIDN. 0730018605

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Afan Kruniadi Yusuf

NIM : 1210621012

Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul **“IMPLEMENTASI SISTEM *TROLLEY* RANJANG PASIEN BERBASIS *SMARTPHONE* ANDROID MENGGUNAKAN MEDIA KOMUNIKASI *BLUETOOTH*”** adalah benar-benar karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 5 Januari 2017

Afan Kurniadi Yusuf
NIM. 1210621012

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, atas berkah dan karunia Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **“IMPLEMENTASI SISTEM TROLLEY RANJANG PASIEN BERBASIS SMARTPHONE ANDROID MENGGUNAKAN MEDIA KOMUNIKASI BLUETOOTH”**. Dalam pelaksanaan pembuatannya penulis banyak mendapatkan bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus dan ikhlas kepada:

1. Keluarga diantaranya ibu yang selalu mendoakan dan kakak terhebatku Kristanto Adi Putra selalu memberi dukungan dan semangat.
2. Ibu Hj. Ir Suhartinah, MT. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Aji Brahma Nugroho Ssi., MT. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jember dan sekaligus selaku Dosen Pembimbing II yang banyak membantu saya sampai tugas akhir ini selesai.
4. Bapak Agung Nilogiri., S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang banyak membantu saya sampai tugas akhir ini selesai.
5. Seluruh Dosen Penguji yang bersedia meluangkan waktu untuk menguji dan mengoreksi hasil tugas akhir saya ini.
6. Semua Dosen di Fakultas Teknik, yang telah memberikan ilmunya yang akan sangat berguna untuk penulis dan khalayak umum.
7. Teman – teman Teknik Elektro angkatan 2012 Faisol, Yuyut, Pras, Deki, Dedy, Tasym sudah berjuang dari awal hingga akhir.
8. Segenap keluarga besar dan alumni robotic engineers community Sofyan, Dhany, Roby, Elvin, Zaky, Yasir, Piyek, Tumen, Wildan dan mas vitor yang selalu meramaikan sekretariat. Terima Kasih sudah mendukung dan menyemangati sampai saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini. Sukses buat kalian semua.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan perlindungan dan memberikan balasan yang lebih di kemudian hari. Harapan saya sebagai penulis semoga dengan terselesaikannya tugas akhir ini, dapat bermanfaat bagi saya sendiri, yang membantu menyelesaikan dan yang membaca khususnya untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Dan setelah Lulus kuliah semoga sukses dunia dan akhirat. Amin

Jember, 5 Januari 2017

Penulis

MOTTO

Jangan mencoba menjadi seorang manusia yang sukses, tetapi lebih mencoba menjadi seorang manusia yang bernilai.

“Albert Einstein”

ever tried. ever failed. no matter try again fail again fail better.

“Samuel Beckett “

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
MOTTO	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metodologi	4
1.6 Sistematika	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Smartphone</i>	5
2.1.1 Jenis Sistem Operasi <i>Smartphone</i>	5
2.2 <i>Trolley</i>	9
2.2.1 Jenis <i>Trolley</i> Ranjang Rumah Sakit Pasien	9
2.3 Komponen Roda Penggerak.....	11
2.3.1 Jenis Roda	11
2.4 Sensor Garis	14
2.4.1 Komponen Utama Sensor Garis	15
2.5 Tampilan Karakter	18
2.5.1 Jenis Komponen tampilan Karakter.....	18
2.6 <i>Bluetooth</i>	22

2.6.1	Jenis <i>Bluetooth</i>	23
2.7	Mikrokontroler	26
2.7.1	Jenis <i>Mikrokontroler</i>	26
2.8	Motor Listrik	30
2.8.1	Jenis Motor Listrik	30
2.9	Driver L298.....	33
2.10	Relay	34
2.10.1	Cara Kerja Relay	34
2.10.2	Jenis Relay	35
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....		37
3.1	Perancangan Perangkat keras (<i>Hardware</i>).....	37
3.1.1	Diagram Blok Sistem	37
3.1.2	Cara Kerja Sistem	38
3.1.3	Perancangan <i>Hardware</i> keseluruhan Sistem.....	39
3.1.4	Konfigurasi Board Arduino Mega2560 Sebagai Kontrol Utama.....	40
3.1.5	Konfigurasi Board Arduino Nano Sebagai <i>Display</i> LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	41
3.1.6	Konfigurasi <i>Driver</i> Motor	42
3.1.7	Konfigurasi Relay	43
3.1.8	Konfigurasi <i>Bluetooth</i> HC-05	44
3.1.9	Pembuatan Rangkaian Sensor Garis	45
3.1.10	Perancangan Mekanik Bawah	47
3.1.11	Perancangan Mekanik Atas.....	48
3.1.12	Perancangan Lintasan.....	49
3.2	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	49
3.2.1	<i>Flowchart</i> Sistem Kontrol utama.....	49
3.2.2	<i>Flowchart</i> Sistem Kontrol UGD (<i>Line follower</i>)....	52

3.2.3	Aplikasi Program Arduino	53
3.2.4	Aplikasi Program Android	56
BAB IV PENGUJIAN SISTEM DAN PEMBAHASAN		61
4.1	Pengujian Koneksi <i>Smartphone android dan Mikrokontroler</i>	62
4.1.1	Prosedur Pengujian.....	62
4.2	Pengujian Sensor Garis	63
4.2.1	Pengujian Lintasan.....	64
4.3	Pengujian <i>Display</i> LCD	67
4.4	Pengujian Relay	69
4.5	Pengujian <i>Driver</i> Motor	69
4.6	Pengujian Sistem kontrol	70
BAB V PENUTUP		87
5.1	Kesimpulan	87
5.2	Saran	87
DAFTAR PUSTAKA		88
LAMPIRAN.....		89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Smartphone Andoid.....	5
Gambar 2.2	Arsitektur Android.....	6
Gambar 2.3	<i>Windows Phone</i>	8
Gambar 2.4	<i>Trolley</i> rumah sakit <i>manual</i>	9
Gambar 2.5	<i>Trolley</i> rumah sakit elektrik.....	10
Gambar 2.6	Arah Putaran <i>omni wheel</i>	11
Gambar 2.7	Arah pergerakan <i>omni wheel</i>	12
Gambar 2.8	Arah putaran <i>meccanum wheel</i>	13
Gambar 2.9	Arah Pergerakan <i>Meccanum Wheel</i>	13
Gambar 2.10	Pasangan LED dan <i>Photodiode</i>	14
Gambar 2.11	Simbol LED.....	15
Gambar 2.12	<i>Photodiode</i> dan simbol.....	17
Gambar 2.13	Bentuk Fisik LCD (<i>liquid crystal display</i>) 16 x 2.....	18
Gambar 2.14	<i>Type Common Cathode</i>	21
Gambar 2.15	<i>Type Common Anode</i>	21
Gambar 2.16	<i>Module Bluetooth HC-05</i>	23
Gambar 2.17	Konfigurasi pin <i>module bluetooth CH-05</i>	23
Gambar 2.18	Bentuk fisik bluetooth HC06 dan pin out	24
Gambar 2.19	Tampilan depan Arduino Mega 2560.....	26
Gambar 2.20	Tampilan belakang Arduino Mega 2560.....	27
Gambar 2.21	Arduino nano.....	29
Gambar 2.22	Motor DC.....	30
Gambar 2.23	Motor Standar Servo.....	31
Gambar 2.24	Kondisi Pengaturan Pulsa Motor Standar Servo	31
Gambar 2.25	Prinsip Kerja Motor Stepper.....	32
Gambar 2.26	Konfigurasi kaki IC driver motor L298.....	33
Gambar 2.27	<i>Module Relay</i>	34
Gambar 2.28	Struktur Relay.....	34
Gambar 2.29	Mekanik Relay.....	36

Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem	37
Gambar 3.2	Alur perancangan <i>hardware</i> utama	39
Gambar 3.3	Alur perancangan <i>hardware display</i> LCD	40
Gambar 3.4	<i>circuit board</i> arduino mega2560	40
Gambar 3.5	Konfigurasi Arduino Nano dan LCD	41
Gambar 3.6	<i>circuit board driver</i> motor	42
Gambar 3.7	<i>circuit board 4 channel</i>	43
Gambar 3.8	Konfigurasi Bluetooth HC-05	45
Gambar 3.9	Rangkaian sensor garis	46
Gambar 3.10	Rangkaian pembanding	46
Gambar 3.11	Tampak bawah mekanik	47
Gambar 3.12	Tampak atas mekanik	48
Gambar 3.13	Lintasan Lurus	49
Gambar 3.14	Lintasan persegi	49
Gambar 3.15	Lintasan Lingkaran	49
Gambar 3.16	Lintasan Tanjakan Dan Turunan	49
Gambar 3.17	<i>Flowchart</i> Sistem Kontrol Utama	51
Gambar 3.18	<i>Flowchart</i> Sistem kontrol UGD (<i>Line Follower</i>)	52
Gambar 3.19	Aplikasi Arduino	53
Gambar 3.20	Pilihan <i>Board</i>	53
Gambar 3.21	Pilihan <i>Port</i>	54
Gambar 3.22	Proses <i>Upload</i>	54
Gambar 3.23	Pesan <i>Done Uploading</i>	54
Gambar 3.24	Tampilan pertama kali	56
Gambar 3.25	Tampilan membuat <i>project</i> baru	56
Gambar 3.26	Tampilan memberi nama <i>project</i>	57
Gambar 3.27	Tampilan <i>project</i> baru	57
Gambar 3.28	Tampilan <i>design project</i>	57
Gambar 3.29	Tampilan <i>block project</i>	58
Gambar 3.30	Tampilan <i>build project</i>	58
Gambar 3.31	Hasil Aplikasi Siap <i>Install</i>	58

Gambar 4.1	keseluruhan sistem.....	61
Gambar 4.2	Pengujian Sensor garis	63
Gambar 4.3	Pengujian LCD 16x2 dan <i>smartphone</i> android	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Warna LED dan <i>Voltage Drop</i>	16
Tabel 2.2	Spesifikasi Arduino Mega 2560 – R3	27
Tabel 2.3	Kondisi Putaran Motor	33
Tabel 3.1	Konfigurasi Penyambungan LCD dengan <i>board</i> Arduino Nano.	42
Tabel 3.2	Konfigurasi Penyambungan Arduino Mega 2560 Dengan Module Driver	43
Tabel 3.3	Konfigurasi Penyambungan Arduino Mega2560 Dengan Relay.	44
Tabel 3.4	Konfigurasi Penyambungan Arduino Mega 2560 Dengan HC-05	44
Tabel 3.5	Konfigurasi penyambungan Arduino Nano Dengan HC-05.....	45
Tabel 3.6	Komponen Bagian Bawah	47
Tabel 3.7	Komponen Bagian Atas	48
Tabel 3.8	<i>Input</i> dan <i>Output</i>	55
Tabel 3.9	Gambar tombol dan <i>input</i>	59
Tabel 3.10	Gambar tombol dan keterangan	60
Tabel 4.1	Pengujian Koneksi	62
Tabel 4.2	Pengujian Logika Sensor Garis.....	63
Tabel 4.3	Pengujian Lintasan Lurus	64
Tabel 4.4	Pengujian Lintasan Persegi Putar Kiri	64
Tabel 4.5	Pengujian Lintasan Lingkaran Putar kiri	65
Tabel 4.6	Pengujian Lintasan Menanjak.....	65
Tabel 4.7	Pengujian Lintasan Menurun	66
Tabel 4.8	Pengujian Lintasan Persegi Putar Kanan	66
Tabel 4.9	Pengujian Lintasan Lingkaran Putar Kanan.....	67
Tabel 4.10	Pengujian <i>Display</i> LCD	68
Tabel 4.11	Pengujian Relay	69
Tabel 4.12	Pergerakan Seluruh Motor DC 12 Volt.....	69
Tabel 4.13	Pergerakan Motor DC 12 Volt Sesuai Logika	70
Tabel 4.14	Konfigurasi PWM (<i>Pulse Width Modulation</i>)	70

Tabel 4.15 Pengujian Perintah Navigasi Berhenti	71
Tabel 4.16 Pengujian Perintah Maju.....	71
Tabel 4.17 Pengujian Perintah Mundur.....	72
Tabel 4.18 Pengujian Perintah Kiri.....	72
Tabel 4.19 Pengujian Perintah Kanan	73
Tabel 4.20 Pengujian Perintah Putar Kiri.....	73
Tabel 4.21 Pengujian Perintah Putar Kanan.....	74
Tabel 4.22 Pengujian Perintah Serong Kiri Maju	74
Tabel 4.23 Pengujian Perintah Serong Kanan Maju	75
Tabel 4.24 Pengujian Perintah Serong Kiri Mundur.....	76
Tabel 4.25 Pengujian Perintah Serong Kanan Mundur.....	76
Tabel 4.26 Pengujian Perintah Pagar Kanan Atas.....	77
Tabel 4.27 Pengujian Perintah Pagar Kanan Bawah.....	78
Tabel 4.28 Pengujian Perintah Pagar Kiri Atas	78
Tabel 4.29 Pengujian Perintah Pagar Kiri Bawah.....	79
Tabel 4.30 Pengujian Perintah Senderan Kepala Atas.....	79
Tabel 4.31 Pengujian Perintah Senderan Kepala Bawah	80
Tabel 4.32 Pengujian Perintah Senderan Kaki Atas	80
Tabel 4.33 Pengujian Perintah Senderan Kaki Bawah	81
Tabel 4.34 Pengujian Perintah Ranjang Atas	81
Tabel 4.35 Pengujian Perintah Ranjang Bawah	82
Tabel 4.36 Pengujian Perintah Fitur Berhenti Senderan Kepala.....	82
Tabel 4.37 Pengujian Perintah Fitur Berhenti Senderan kaki	83
Tabel 4.38 Pengujian Perintah Fitur Berhenti ranjang	83
Tabel 4.39 Pengujian Perintah <i>Manual</i>	84
Tabel 4.40 Pengujian Perintah <i>Remote</i>	84
Tabel 4.41 Pengujian Perintah UGD.....	85
Tabel 4.42 Rata-rata nilai Persentase Keberhasilan Sistem Kontrol Keseluruhan	85