



**LAPORAN TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA *FLEXSTEP* UNTUK  
PENYANDANG DISABILITAS**

**FAHRESYA DWI LUTFIYANTO**

**NIM. 201654032**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Rochmad Winarso, S.T.,M.T.**

**Qomaruddin, S.T.,M.T.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MURIA KUDUS**

**2021**

**HALAMAN PERSETUJUAN**


**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA *FLEXSTEP* UNTUK  
PENYANDANG DISABILITAS**

**FAHRESYA DWI LUTFIYANTO**  
**NIM. 201654032**

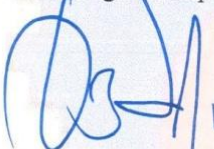
Kudus, 12 Agustus 2021

Menyetujui,

Pembimbing Utama,


  
Rochmad Wiharso. S.T.,M.T.  
NIDN. 0612037201

Pembimbing Pendamping,

  
Qomaruddin. S.T.,M.T.  
NIDN. 0626097102

Mengetahui

Koordinator Skripsi/Tugas Akhir

  
Taufiq Hidayat. ST.,MT.  
NIDN. 0023017901

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA *FLEXSTEP* UNTUK  
PENYANDANG DISABILITAS

FAHRESYA DWI LUTFIYANTO

NIM. 201654032

Kudus, 12 Agustus 2021

Menyetujui,

Ketua Penguji,



Taufiq Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0023017901

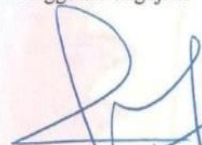
Anggota Penguji I



Hera Setiawan, S.T., M.T.

NIDN. 0611066901

Anggota Penguji II



Rochmad Wiharso, S.T., M.T.

NIDN. 0612037201

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Mohammad Dahlan, S.T., M.T.

NIDN. 0601076701

Ketua Program Studi Teknik Mesin,



Dr Akhmad Zidni Hudaya, S.T, M. Eng.

NIDN. 0021087301

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Fahresya Dwi Lutfiyanto  
NIM : 201654032  
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 19 Februari 1997  
Judul Skripsi / Tugas Akhir : Rancang Bangun Sistem Kontrol Pada *Flexstep* Untuk Penyandang Disabilitas

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa ini penulisan skripsi dibuat berdasarkan pemikiran dan pemaparan dari diri saya sendiri untuk mengembangkan suatu alat serbaguna yang dapat meringankan pekerjaan masyarakat umumnya baik dalam bentuk naskah laporan maupun kegiatan lainnya yang tercantum dalam skripsi ini.

Demikian pernyataan saya buat dengan sesungguhnya dan sesadar-sadarnya, apabila terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain yang sesuai dengan peraturan yang ada di Universitas Muria Kudus.

Surat pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat wal a' fiat tanpa paksaan pihak tertentu.

Kudus, 12 Agustus 2021

Yang memberi pernyataan,



Fahresya Dwi Lutfiyanto

# RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL PADA *FLEXSTEP* UNTUK PENYANDANG DISABILITAS

Nama : Fahresya Dwi Lutfiyanto  
NIM : 201654032  
Pembimbing :  
1. Rochmad Winarso, S.T.,M.T.  
2. Qomaruddin, S.T.,M.T.

## RINGKASAN

Tangga *FlexStep* dirancang untuk berfungsi baik sebagai tangga biasa maupun sebagai *lift* kursi roda. *FlexStep* fleksibel dan sama-sama bermanfaat bagi para pejalan kaki dan pengguna kursi roda. *FlexStep* adalah *solusi 2-in-1* yang inovatif dan menghemat ruang dibandingkan dengan menginstal tangga dan *lift* terpisah. Tujuan yang ingin dicapai dalam rancang bangun *program sistem kontrol* untuk mendapatkan gerakan yang terkonsep.

Metode yang dilakukan adalah dengan merancang dan membuat sebuah program *sistem kontrol* yang dibuat untuk menjalankan gerakan-gerakan secara otomatis, dengan menggunakan kontrol *Arduino UNO* yang merespon perintah ke tombol *push button* untuk menggerakkan 4 aktuator sesuai perintah *skrip* yang sudah diprogram pada *software IDE Arduino 1.8.5*.

Hasil rancang bangun *sistem kontrol pada flexstep* didapatkan nilai Perhitungan gerak *flexstep* dengan beban rangka adalah 50,66 detik sedangkan untuk menurunkannya membutuhkan waktu selama 47,79 detik. Semakin berat beban yang diangkat oleh *flexstep* maka semakin lama waktu yang dibutuhkan. Waktu untuk menurunkan *flexstep* dengan beban hampir sama dengan waktu menurunkan *flexstep* tanpa beban.

**Kata Kunci: Disabilitas, Aksesibilitas, Fasilitas Publik.**

***DESIGN OF FLEXSTEP CONTROL SYSTEM PERSONS WITH DISABILITIES***

Nama : Fahresya Dwi Lutfiyanto  
NIM : 201654032  
Pembimbing :  
1. Rochmad Winarso, S.T.,M.T.  
2. Qomaruddin, S.T.,M.T.

### ***ABSTRACT***

*The FlexStep ladder is designed to function both as a regular ladder and as a wheelchair lift. FlexStep is flexible and equally beneficial for pedestrians and wheelchair users. FlexStep is an innovative 2-in-1 solution that saves space compared to installing separate stairs and lifts. The goal to be achieved in the design of the control system program is to get the conceptualized movement.*

*The method used is to design and create a control system program that is made to run movements automatically, using the Arduino UNO control which responds to commands to the push button to move 4 actuators according to script commands that have been programmed on the Arduino 1.8.5 IDE software.*

*The results of the control system design on the flexstep value obtained. Calculation of flexstep motion with frame load is 50.66 seconds, while it takes 47.79 seconds to reduce it. The heavier the load lifted by the flexstep, the longer it will take. The time for lowering the flexstep with a load is almost the same as the time for lowering the flexstep without a load.*

***Keywords: Disability, Accesibility, Public Facilities.***



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT, yang melimpahkan rezeki, nikmat, rahmat, dan karunia-Nya. Sholawat serta salam tetap tercurah kepada junjungan kita Nabi Agung Muhammad SAW. Sehingga penulis mampu dan bisa menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Rancang Bangun Sistem Kontrol Pada *Flexstep* Untuk Penyandang Disabilitas”. Dimana penyusunan tugas akhir ini yang memiliki tujuan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Strata 1 Program Studi Teknik Mesin.

Dalam proses penyelesaian laporan ini, penulis mengucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya kepada semua pihak yang telah mendukung dan membantu selama proses pengerjaan tugas akhir ini. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Orang tua penulis bapak Sudarno dan ibu Murtik serta Simbah tercinta, yang selalu memberi dukungan penuh berupa do'a, motivasi, dukungan, dan material kepada penulis.
2. Mas Dika yang selalu membantu, memberi semangat serta memotivasi agar penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak dosen Rochmad Winarso, S.T.,M.T dan Bapak dosen Qomaruddin S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II.
4. Bapak dosen penguji tugas akhir.
5. Bapak dosen Mohammad Dahlan S.T.,M.T selaku Dekan Fakultas Teknik.
6. Bapak dosen Rianto Wibowo S.T.,M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
7. Dan rekan-rekan Teknik Mesin angkatan 2016 yang sudah berjuang bersama, dan semua pihak lain yang terlibat dalam membantu proses pengerjaan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi terciptanya penyusunan laporan yang lebih baik kedepannya.

Akhir kata dari penulis, semoga laporan tugas akhir ini berguna dan bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Kudus, 12 Agustus 2021

  
Fahresya Dwi Lutfiyanto



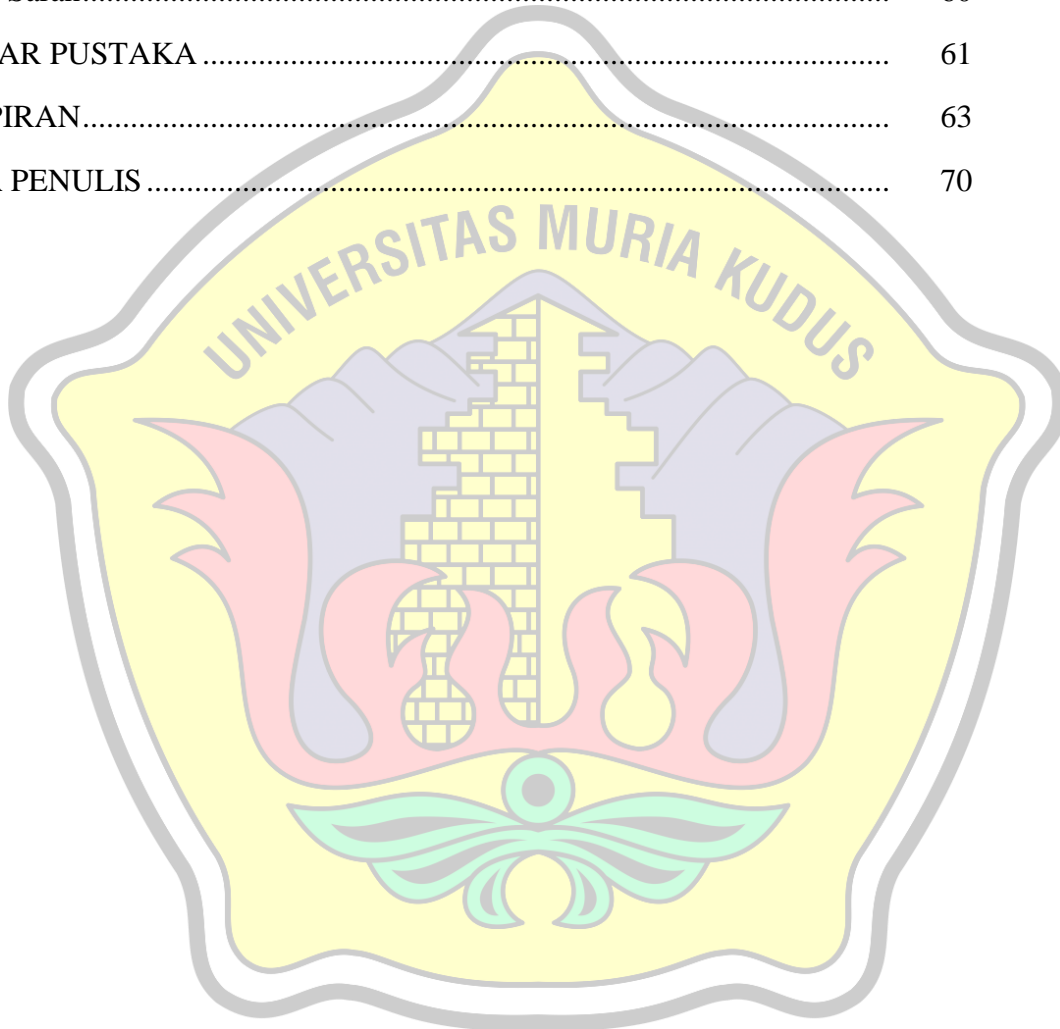


## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN .....	iv
RINGKASAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN.....	xvi
BAB I PEMDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 <i>Arduino UNO</i> .....	4
2.2 <i>Mikrokontroller</i> .....	6
2.3 Pengoperasian Dari Aatas .....	6
2.4 Pengoperasian Dari Bawah .....	7
2.5 Pengoperasian Pijakan <i>Lift</i> .....	8
2.6 Kembali Ke Tangga Dan Kembali Otomatis .....	8
2.7 <i>Flexstep</i> Untuk Penyandang Disabilitas.....	9
2.8 <i>Aktuator Elektrik Rotasi</i> .....	9
2.8.1 <i>Motor DC</i> .....	9

2.8.2 <i>Motor AC</i> .....	10
2.8.3 <i>Motor Stepper</i> .....	11
2.8.4 <i>Motor Servo</i> .....	11
2.9 <i>Sistem Kontrol</i> .....	12
2.10 <i>Software Arduino</i> .....	12
2.11 Tombol <i>Push ON</i> .....	20
2.12 <i>Limith Switch</i> .....	21
2.13 <i>Panel Sensor</i> .....	21
2.13.1 <i>Penggunaan Sehari-Hari</i> .....	21
2.14 <i>Alat Ukur Listrik</i> .....	22
BAB III <i>METODOLOGI</i> .....	24
3.1 <i>Diagram Alir</i> .....	24
3.2 <i>Studi Literatur</i> .....	25
3.3 <i>Alat Dan Bahan</i> .....	26
3.4 <i>Proses Perancangan Sitem Kontrol</i> .....	30
3.5 <i>Proses Pembuatan Hardware Sistem Kontrol</i> .....	32
3.5.1 <i>Desain Hardware</i> .....	32
3.5.2 <i>Pembuatan Hardware Dengan Arduino</i> .....	32
3.6 <i>Pembuatan Software Arduino</i> .....	33
BAB IV <i>HASIL DAN PEMBAHASAN</i> .....	34
4.1 <i>Proses perancangan sistem kontrol</i> .....	34
4.2 <i>Proses pembuatan Hardware Sistem Kontrol</i> .....	34
4.2.1 <i>Desain Instalasi Hardware</i> .....	34
4.2.2 <i>Pembuatan Hardware Dengan Kontroler Arduino</i> .....	35
4.2.3 <i>Desain Wurring Kontrol</i> .....	41
4.3 <i>Pembuatan Software Arduino</i> .....	43
4.4 <i>Desain Konsep Fexstep</i> .....	54

4.5 Perakitan <i>Sistem Kontrol</i> .....	56
4.6 Pengujian.....	58
4.7 Pembahasan.....	59
BAB V PENUTUP .....	60
5.1 Kesimpulan .....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	63
DATA PENULIS .....	70



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Board Arduino UNO</i> .....	5
Gambar 2.2 Tombol <i>Panel Pada Flexstep</i> .....	6
Gambar 2.3 Pengoperasian <i>Flexstep</i> .....	7
Gambar 2.4 Tombol <i>Panel Pada Flexstep</i> .....	7
Gambar 2.5 Pengoperasian <i>Flexstep</i> .....	8
Gambar 2.6 Tombol <i>Panel Pada Flexstep</i> .....	8
Gambar 2.7 Tombol <i>Panel Pada Flexstep</i> .....	8
Gambar 2.8 <i>Flexstep</i> .....	10
Gambar 2.9 Kontruksi sederhana <i>motor DC</i> dan bentuk fisik <i>motor DC</i> .	10
Gambar 2.10 Representasi dari sebuah <i>motor AC</i> sederhana dan bentuk fisik <i>motor AC</i> .....	10
Gambar 2.11 <i>Unipolar stepper motor</i> dan <i>bipolar stepper motor</i> .....	11
Gambar 2.12 Bentuk fisik <i>motor servo</i> .....	11
Gambar 2.13 Tampilan awal pada <i>software Arduino</i> .....	13
Gambar 2.14 <i>Program pengontrol flexstep di software Ide Arduino</i> .....	14
Gambar 2.15 <i>Program pengontrol flexstep di software Ide Arduino</i> .....	15
Gambar 2.16 <i>Program pengontrol flexstep di software Ide Arduino</i> .....	15
Gambar 2.17 <i>Program pengontrol flexstep di software Ide Arduino</i> .....	15
Gambar 2.18 <i>Program pengontrol flexstep di software Ide Arduino</i> .....	16
Gambar 2.19 <i>Program pengontrol flexstep di software Ide Arduino</i> .....	17
Gambar 2.20 <i>Program pengontrol flexstep di software Ide Arduino</i> .....	18
Gambar 2.21 <i>Push Button</i> .....	21
Gambar 2.22 <i>Panel operasi pada flexstep</i> .....	21
Gambar 2.23 <i>Panel operasi pada pegangan tangga flexstep</i> .....	22
Gambar 2.24 <i>Multimeter Analog</i> .....	23
Gambar 2.25 <i>Multimeter Digital</i> .....	23
Gambar 2.26 <i>Test Pen</i> .....	23
Gambar 3.1 Diagram alir .....	24
Gambar 3.2 Obeng plus dan minus .....	26
Gambar 3.3 Tang potong kabel .....	26

Gambar 3.4 Tang kupas kabel .....	27
Gambar 3.5 Tespen .....	27
Gambar 3.6 Meteran .....	27
Gambar 3.7 Mur dan Baut .....	28
Gambar 3.8 Solder .....	28
Gambar 3.9 Timah solder .....	28
Gambar 3.10 <i>Multimeter</i> .....	29
Gambar 3.11 Gunting.....	29
Gambar 3.12 Isolasi .....	30
Gambar 4.1 <i>Instalasi hardware sistem kontrol</i> .....	34
Gambar 4.2 <i>Arduino UNO</i> .....	35
Gambar 4.3 <i>Relay Modul 4 channel</i> .....	36
Gambar 4.4 <i>Limit switch</i> .....	37
Gambar 4.5 <i>LCD (Liquid Cristal Display) 2 x 16</i> .....	38
Gambar 4.6 <i>Power Supplay</i> .....	39
Gambar 4.7 Kabel .....	40
Gambar 4.8 <i>Laptop</i> .....	40
Gambar 4.9 <i>Desain Wirring flexstep berbasis kontrol arduino</i> .....	42
Gambar 4.10 <i>Program Pengontrol flexstep di shoftware IDE Arduino</i> ...	43
Gambar 4.11 <i>Program Pengontrol flexstep di shoftware IDE Arduino</i> ...	45
Gambar 4.12 <i>Program Pengontrol flexstep di shoftware IDE Arduino</i> ...	47
Gambar 4.13 <i>Program Pengontrol flexstep di shoftware IDE Arduino</i> ...	49
Gambar 4.14 <i>Program Pengontrol flexstep di shoftware IDE Arduino</i> ...	51
Gambar 4.15 <i>Program Pengontrol flexstep di shoftware IDE Arduino</i> ...	53
Gambar 4.16 <i>Desain Flexstep</i> .....	54
Gambar 4.17 Pemasangan tombol <i>push button</i> serta pemasangan <i>instalasi kabel</i> pada <i>flexstep</i> .....	56
Gambar 4.18 Perakitan komponen <i>sistem kontrol Arduino UNO, relay, PCB</i> rakit kedalam <i>box control</i> . .....	57
Gambar 4.19 <i>Komponen sistem kontrol pada box kontrol</i> .....	57

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Deskripsi Arduino UNO</i> .....	5
Tabel 3.1 <i>Komponen Sistem Kontrol</i> .....	31
Tabel 4.1 <i>Data waktu operasi flexstep tanpa beban pengguna</i> .....	58
Tabel 4.2 <i>Data waktu operasi flexstep dengan beban pengguna</i> .....	58

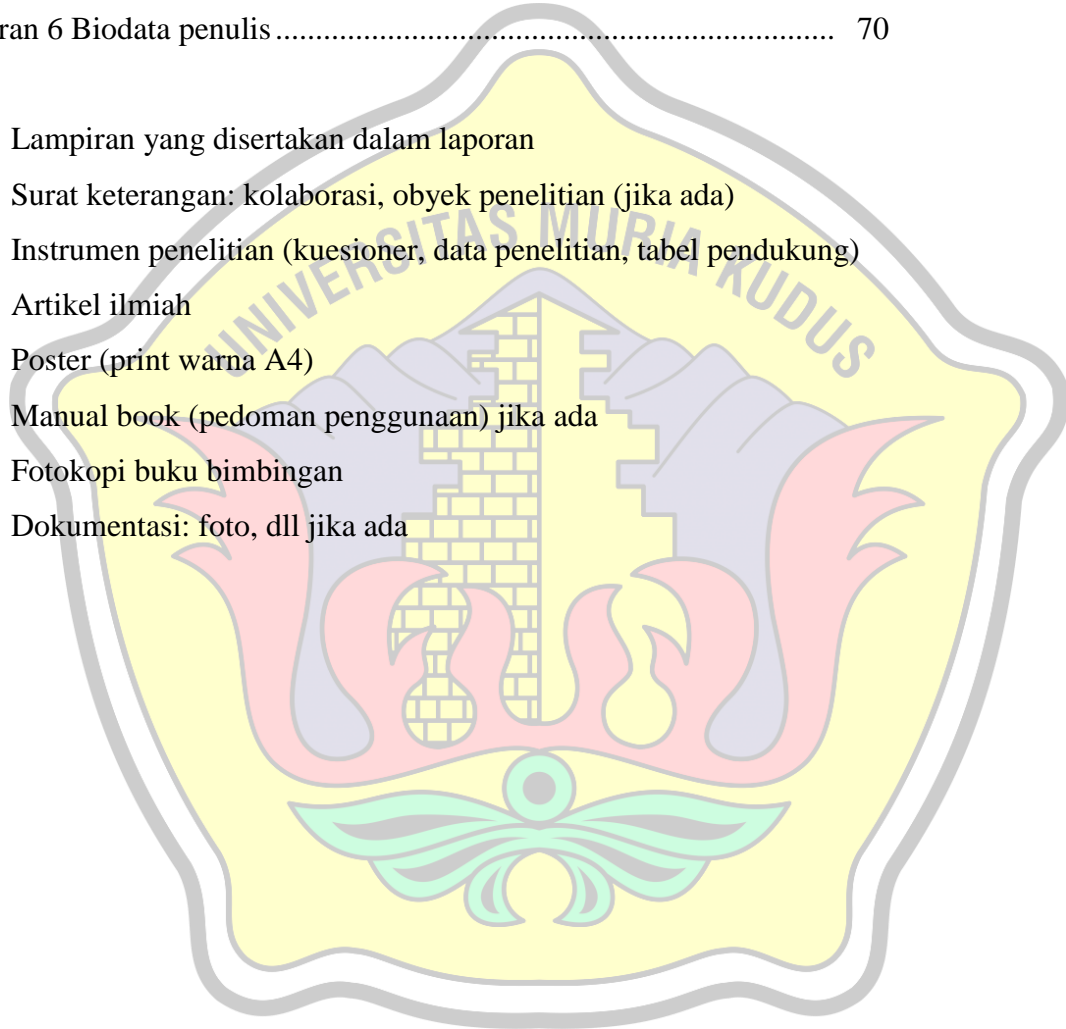


## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Posisi <i>flexstep</i> pada saat normal .....	63
Lampiran 2 Posisi <i>flexstep</i> mengangkat menjadi tangga .....	64
Lampiran 3 Posisi <i>flexstep</i> mengangkat menjadi <i>lift</i> .....	65
Lampiran 4 Lembar Turnitin .....	66
Lampiran 5 Lembar Revisi .....	67
Lampiran 6 Biodata penulis .....	70

Note : Lampiran yang disertakan dalam laporan

1. Surat keterangan: kolaborasi, obyek penelitian (jika ada)
2. Instrumen penelitian (kuesioner, data penelitian, tabel pendukung)
3. Artikel ilmiah
4. Poster (print warna A4)
5. Manual book (pedoman penggunaan) jika ada
6. Fotokopi buku bimbingan
7. Dokumentasi: foto, dll jika ada



## DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

*ICSP Header : In Circuit Serial Programming*

USB : *Universal Serial Bus*

PWM : *Pulse Width Modulation*

mA : *Milli Ampere*

KB : *Kilobita*

SRAM : *Static Random Access Memory*

V : *Volt*

RAM : *Random Access Memory*

LCD : *Liquid Cristal Display*

PCB : *Printed Circuit Board*

MHZ : *Mega Hertz*

MM : *Mili meter*

BCC : *Bare Copper Conductor*

BCCH : *Bare Copper Conductor Hard*

