

**QUADRUPEL ROBOT BERBASIS CM-510
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA KULIAH
PRAKTIK ROBOTIKA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk
Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:
Hilmi Musthafa Albasyir
NIM. 15518241029

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2020**

**QUADRUPEL ROBOT BERBASIS CM-510
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA KULIAH
PRAKTIK ROBOTIKA**

**Oleh:
Hilmi Musthafa Albasyir
15518241029**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik robotika, (2) mengetahui unjuk kerja dari *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik robotika, dan (3) mengetahui tingkat kelayakan *quadruped* robot berbasis CM-510 sebagai media pembelajaran mata kuliah praktik robotika.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan dengan menggunakan model ADDIE adaptasi menurut Robert Maribe Branch. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik UNY. Pengumpulan data menggunakan angket dengan skala *likert* dengan 4 pilihan jawaban. Teknik analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh: (1) *quadruped* robot berbasis CM-510, serta dihasilkan panduan pengoperasian dan *labsheet*, (2) unjuk kerja media pembelajaran tergolong sangat baik ditunjukkan robot terhubung dengan *stick PS2* dengan jarak maksimal 6 meter, ketepatan gerak servo dengan nomor ID 2 pada kaki *quadruped* robot nomor 1 memiliki persentase kesalahan 1,11%, ketepatan gerak servo ID 5 pada kaki *quadruped* robot nomor 2 memiliki persentase kesalahan 3,11%, ketepatan gerak servo ID 8 pada kaki *quadruped* robot nomor 3 memiliki persentase kesalahan 3,11%, ketepatan gerak servo ID 12 pada kaki *quadruped* robot nomor 4 memiliki persentase kesalahan 1,46%, (3) Tingkat kelayakan media pembelajaran *quadruped* robot berbasis CM-510 masuk dalam kriteria sangat layak dari segi media dengan perolehan skor rerata total 82 dengan persentase 93,18%, dari segi materi masuk ke dalam kriteria sangat layak dengan perolehan skor 81,5 dengan persentase 92,61%, dan dari segi pengguna memperoleh skor 78,15 sehingga masuk dalam kriteria sangat layak dengan persentase 88,81%.

Kata kunci: quadruped robot, CM-510, media pembelajaran

**QUADRUPED ROBOT BASED ON CM-510
AS ROBOTIC PRACTICE LEARNING MEDIA**

By:
Hilmi Musthafa Albasyir
15518241029

ABSTRACT

This research aims to: (1) develop a quadruped robot based on CM-510 as a learning media for robotics practice courses, (2) find out the performance of a quadruped robot based on CM-510 as a learning media for robotics practice courses, and (3) knowing the feasibility level of the quadruped robot based on CM-510 as a learning media for robotics practice courses.

This research is a type of research and development using the ADDIE adaptation model according to Robert Maribe Branch. The subject of this research was students of the Department of Electrical Engineering Education, Faculty of Engineering, YSU Data collection uses a questionnaire with a Likert scale with 4 answer choices. The data analysis technique uses descriptive analysis techniques.

Based on the results of the study, it was obtained: (1) a quadruped robot based on CM-510, as well as operating and labsheet guides, (2) the performance of learning media was classified as very well indicated that the robot connected to PS2 stick-control with a maximum distance of 6 meters, servo motion accuracy with ID number 2 on quadruped robot legs number 1 has a percentage error of 1.11%, servo motion accuracy with ID number 5 on quadruped robot legs number 2 has a percentage error of 3.11%, servo motion accuracy with ID number 8 on quadruped robot legs number 3 has a percentage error of 3.11%, servo motion accuracy with ID number 12 on quadruped robot legs number 4 has a percentage error of 1.46%, (3) The level of feasibility of learning media for quadruped robot based on CM-510 is included in the criteria that are very feasible in terms of media with an average score of 82 with a percentage of 93.18 %, in terms of the material entered into the criteria very feasible with the acquisition of a score of 81.5 with a percentage of 92.61%, and in terms of the user obtaining score of 78.15 so that the criteria are very feasible with a percentage of 88.81%.

Keywords: quadruped robot, CM-510, learning media

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Hilmi Musthafa Albasyir
NIM	: 15518241029
Program Studi	: Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS	: Quadruped Robot berbasis CM-510 sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Robotika

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 15 Januari 2020

Yang menyatakan,



Hilmi Musthafa Albasyir

NIM. 15518241029

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**Quadruped Robot berbasis CM-510 sebagai Media Pembelajaran Mata
Kuliah Praktik Robotika**

Disusun Oleh:

Hilmi Musthafa Albasyir

NIM. 15518241029

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 16 Januari 2020

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika,

Disetujui,
Dosen Pembimbing TAS,



Sigit Yatmono, S.T., M.T.
NIP. 19730125 199903 1 001



Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs.
NIP. 19650829 199903 1 001

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

Quadruped Robot berbasis CM-510 sebagai Media Pembelajaran Mata

Kuliah Praktik Robotika

Disusun Oleh:

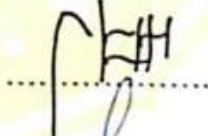
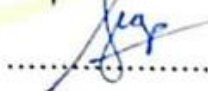
Hilmi Musthafa Albasyir

NIM. 15518241029

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Pada Tanggal Februari 2020

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs. Ketua Penguji/Pembimbing		11-02-2020
Dr. phil. Nurhening Yuniarti, S.Pd., MT. Sekretaris		11/02-2020
Sigit Yatmono, S.T., M.T. Penguji Utama		11/2-2020

Yogyakarta, Februari 2020

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., MT., Ph.D.

NIP. 19640205 198703 1 001

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”

“Abu Robocon adalah cita-cita, Skripsi syarat wisuda.”

“Sukai apa yang kamu kerjakan, make it simple but significant.”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah robbil alamin. Segala puji bagi Allah SWT yang senantiasa memberikan karunia serta rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- Keluarga tercinta Ibu, Bapak, Adik dan segenap keluarga yang selalu memberikan dukungan moril dan materil serta dalam bentuk apapun kepada penulis.
- Hendi Suprihono, Ahmad Wafi, dan Arif Nur Rohman yang menjadi teman seperjuangan, teman sambat, dan sahabat Aula.
- Dosen-dosen Jurusan pendidikan Teknik Elektro FT UNY yang telah memberi ilmu, motivasi, waktu dan bantuan dalam membimbing.
- Keluarga MAESTRO EVO yang selalu direpotkan selama proses penyusunan skripsi ini.
- Keluarga Robotika UNY, Mekatronika 2015, Elektronika 2015 serta kontrakannya yang telah memberikan banyak pengalaman dan berbagi kebahagiaan kepada penulis selama menempuh studi ini.
- GFRIEND, IU, dan bbyaiyu yang telah memberikan semangat serta motivasi untuk segera menyelesaikan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi (TAS) dalam rangka memenuhi sebagian syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pendidikan dengan judul “Quadruped Robot berbasis CM-510 sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Robotika” dapat disusun sesuai dengan harapan. Keberhasilan dan kesuksesan Tugas Akhir Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan motivasi, semangat, pengarahan, bimbingan, dan evaluasi selama proses penyusunan TAS ini.
2. Sigit Yatmono, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika yang telah memberikan pengarahan dan izin dalam pengurusan TAS ini.
3. Sigit Yatmono, M.T., Ir. Moh. Khairudin, M.T., Ph.D., Ariadie Chandra Nugraha, M.T., dan Amelia Fauziah Husna, M.Pd., selaku para ahli yang telah memberikan penilaian, saran, dan masukan dalam pengembangan media pembelajaran.
4. Tim Penguji yang terdiri atas Ketua Penguji, Sekretaris, dan Penguji Utama yang telah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
5. Prof. Herman Dwi Surjono, Drs., M.Sc., MT., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan TAS ini.
6. Dosen dan Staf Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan TAS ini.

7. Adik-Adik Siswa mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberi bantuan dalam memper lancar pengambilan data selama proses penelitian TAS ini.
8. Keluarga robotika Universitas Negeri Yogyakarta, khususnya tim MAESTRO_EVO yang telah membantu serta memfasilitasi penulis dalam pembuatan TAS ini.
9. Semua pihak, secara langsung dan tidak langsung yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan TAS ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, Januari 2020

Penulis,

Hilmi Musthafa Albasyir

NIM. 15518241029

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Spesifikasi Produk	8
G. Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Deskripsi Teori	10
1. Penelitian dan Pengembangan	10
2. Pembelajaran	14
3. Media Pembelajaran	15
4. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran	16
5. Karakteristik Media Pembelajaran	17
6. <i>Quadruped</i> Robot	19
7. Kontroler CM-510	20
8. <i>Software</i> RoboPlus	24
9. Motor Servo Dynamixel MX-28 dan MX-64	26
10. Mata Kuliah Praktik Robotika	29
B. Penelitian Yang Relevan	30
C. Kerangka Berpikir	32
D. Pertanyaan Penelitian	34
BAB III METODE PENELITIAN	35
A. Model Pengembangan	35
B. Prosedur Pengembangan	35
1. <i>Analyze</i>	35
2. <i>Design</i>	37
3. <i>Development</i>	37
4. <i>Implementation</i>	38

5. <i>Evaluation</i>	39
C. Tempat dan Waktu Penelitian	40
D. Subjek Penelitian.....	40
E. Metode dan Alat Pengumpulan Data	40
1. Instrumen Penelitian.....	41
2. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	45
F. Teknik Analisis Data	47
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	49
A. Deskripsi Data Hasil Uji Coba	49
1. Hasil Analisis	49
2. Hasil Perancangan Media.....	51
3. Hasil Pengembangan.....	56
4. Hasil Implementasi Media	63
5. Hasil Evaluasi Media	63
B. Analisis Data	68
1. Analisis Data Kelayakan Media Pembelajaran	68
2. Analisis Data Kelayakan Materi Pembelajaran.....	70
3. Analisis Data Pengguna	71
4. Analisis Reliabilitas Instrumen	73
C. Kajian Produk.....	73
D. Pembahasan Hasil Penelitian	74
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	77
A. Simpulan.....	77
B. Keterbatasan Produk	79
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	79
D. Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Model ADDIE Robert Maribe Branch	12
Gambar 2. Langkah Gerak dari Pola Berderap (trot gait)	20
Gambar 3. Input dan Output Port CM-510	21
Gambar 4. <i>Power Pinout</i>	22
Gambar 5. <i>External 5-Pin Port Pinout</i>	22
Gambar 6. <i>Communication Device Connection Port Pinout</i>	23
Gambar 7. <i>3-Pin Connector Port Pinout</i>	23
Gambar 8. Menu RoboPlus pada Tab Expert	24
Gambar 9. Servo Dynamixel MX-28	26
Gambar 10. Servo Dynamixel MX-64	28
Gambar 11. Kerangka Berpikir	33
Gambar 12. Desain <i>Quadruped</i> Robot	52
Gambar 13. Desain Ukuran <i>Frame Body</i>	52
Gambar 14. Desain <i>Bracket</i> Servo	53
Gambar 15. Desain <i>Bracket</i> Kaki Atas	53
Gambar 16. Desain <i>Bracket</i> Kaki Tengah	53
Gambar 17. Desain <i>Bracket</i> Kaki Bawah	54
Gambar 18. Diagram Blok <i>Quadruped</i> Robot Berbasis CM-510	54
Gambar 19. RoboPlus <i>Software</i>	55
Gambar 20. <i>Flowchart</i> gerak <i>quadruped</i> robot dengan <i>Stick PS2</i>	56
Gambar 21. Hasil Perancangan <i>Quadruped</i> Robot	57
Gambar 22. Penomoran ID Servo	58
Gambar 23. Posisi Sudut Servo Dynamixel MX	60

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tahapan Penelitian dan Pengembangan Menggunakan Model ADDIE (Branch, 2009: 3).....	13
Tabel 2. Input dan Output beserta kegunaan pada kontroler CM-510.....	21
Tabel 3. Menu pada <i>Software</i> RoboPlus dan Fungsinya.	25
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Media	42
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Materi Pembelajaran	43
Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Penilaian oleh Peserta Didik (Pengguna).....	44
Tabel 7. Tingkatan Reliabilitas Berdasarkan Koefisien Alpha.....	46
Tabel 8. Klasifikasi Penilaian	47
Tabel 9. Daftar Kebutuhan Komponen Elektronik	51
Tabel 10. Daftar Kebutuhan Komponen Mekanik.....	51
Tabel 11. Pengujian Uji Konektivitas Bluetooth	59
Tabel 12. Pengujian Gerak Servo Nomor ID 2	60
Tabel 13. Pengujian Gerak Servo Nomor ID 5	61
Tabel 14. Pengujian Gerak Servo Nomor ID 8	62
Tabel 15. Pengujian Gerak Servo Nomor ID 11	62
Tabel 16. Hasil Penilaian Ahli Media	65
Tabel 17. Saran Perbaikan Media Pembelajaran <i>Quadruped</i> Robot.....	65
Tabel 18. Penilaian Ahli Materi	66
Tabel 19. Saran Perbaikan Materi Pembelajaran <i>Quadruped</i> Robot	67
Tabel 20. Data Hasil Uji Pengguna.....	68
Tabel 21. Kriteria Penilaian Kelayakan Media	69
Tabel 22. Data Hasil Penilaian Oleh Para Ahli Media.....	69
Tabel 23. Kriteria Penilaian Kelayakan Materi.....	70
Tabel 24. Data Hasil Penilaian Ahli Materi	71
Tabel 25. Kriteria Penilaian Pengguna.....	72
Tabel 26. Data Hasil Penilaian Pengguna	72

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Penelitian.....	85
Lampiran 2. Validasi Instrumen Penelitian.....	99
Lampiran 3. Hasil Validasi Produk.....	103
Lampiran 4. Hasil Uji Pengguna.....	123
Lampiran 5. Hasil Analisis Data	129
Lampiran 6. Berkas Penelitian	134
Lampiran 7. Program Quadrupe Robot.....	136
Lampiran 8. Dokumentasi.....	141
Lampiran 9. Modul Pembelajaran.....	142