

**PEGEMBANGAN SISTEM PENYELARAS GERAK ROBOT
DENGAN KOMUNIKASI BLUETOOTH HC-05
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA KULIAH ROBOTIKA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



Oleh:
Rahmad Prasetyo
NIM. 15501244011

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2019**

**PEGEMBANGAN SISTEM PENYELARAS GERAK ROBOT
DENGAN KOMUNIKASI BLUETOOTH HC-05
SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN MATA KULIAH ROBOTIKA**

Oleh:

**Rahmad Prasetyo
15501244011**

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan sistem penyelarاس gerak robot dengan komunikasi bluetooth HC-05 sebagai media pembelajaran mata kuliah robotika, (2) mengetahui unjuk kerja dari sistem penyelarاس gerak robot dengan komunikasi bluetooth HC-05 sebagai media pembelajaran mata kuliah robotika, dan(3) mengetahui tingkat kelayakan sistem penyelarاس gerak robot dengan komunikasi bluetooth HC-05 sebagai media pembelajaran mata kuliah robotika.

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan dengan menggunakan model ADDIE adaptasi menurut Robert Maribe Branch. Subjek penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektro 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) dua buah media pembelajaran sistem penyelarاس gerak robot dengan komunikasi Bluetooth HC-05, serta dihasilkan panduan pengoperasian dan *jobsheet*, (2) unjuk kerja media pembelajaran tergolong sangat baik ditunjukkan sistem dapat melakukan komunikasi dengan jarak maksimal 9 meter, keselarasan gerak servo ID 0 master dan slave masing-masing memiliki persentase kesalahan 5,344% dan 3,66%, keselarasan gerak servo ID 1 master dan slave berturut-turut memiliki persentase kesalahan 2,22% dan 2,664%, keselarasan gerak servo ID 2 master dan slave memiliki persentase kesalahan 3,552% dan 2,664%, (3) Tingkat kelayakan media pembelajaran sistem penyelarاس gerak robot dengan komunikasi Bluetooth HC-05 masuk dalam kriteria sangat layak dari segi media dengan perolehan skor rerata total 80,5 dengan persentase 91,48%, dari segi materi masuk ke dalam kriteria sangat layak dengan perolehan skor 81,25 dengan persentase 92,61%, dan dari segi pengguna memperoleh skor 77,25 sehingga masuk dalam kriteria sangat layak dengan persentase 87,78%.

Kata kunci: sistem penyelarاس gerak robot, Bluetooth HC-05, media pembelajaran

**DEVELOPMENT OF ROBOT MOTION ALIGNMENT SYSTEM
WITH BLUETOOTH HC-05 COMMUNICATION
AS ROBOTIC LEARNING MEDIA**

By:
Rahmad Prasetyo
15501244011

ABSTRACT

This research aims to: (1) develop a robotic motion alignment system with HC-05 bluetooth communication as a learning media for robotics courses, (2) find out the performance of a robot motion alignment system with HC-05 bluetooth communication as a learning media for robotics courses, and (3) knowing the feasibility level of the robot motion alignment system with HC-05 bluetooth communication as a learning media for robotics 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) two learning media alignment systems for robotic motion with Bluetooth HC-05 communication, as well as operating and jobsheet guides, (2) the performance of learning media was classified as very well indicated that the system could communicate with a maximum distance of 9 meters, 0 master servo ID and slave motion alignment each have error percentage of 5.344% and 3.66%, 1 master servo ID and slave motion alignment have error percentage of 2.22% and 2.664%, ID servo motion alignment 2 master and slave have an error percentage of 3.552% and 2.664%, (3) The level of feasibility of learning media for synchronizing robots with Bluetooth communication HC-05 is included in the criteria that are very feasible in terms of media with an average score of 80.5 with a percentage of 91.48 %, in terms of the material entered into the criteria very feasible with the acquisition of a score of 81.25 with a percentage of 92.61%, and in terms of the user obtaining score of 77.25 so that the criteria are very feasible with a percentage of 87.78%.

Keywords: robot motion alignment system, Bluetooth HC-05, learning media

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rahmad Prasetyo
NIM : 15501244011
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : Pengembangan Sistem Penyelaras Gerak Robot
dengan Komunikasi Bluetooth HC-05 sebagai
Media Pembelajaran Mata Kuliah 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, 16 Juli 2019

Yang menyatakan,



Rahmad Prasetyo

NIM. 15501244011

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**Pengembangan Sistem Penyelaras Gerak Robot dengan Komunikasi
Bluetooth HC-05 sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Robotika**

Disusun Oleh:

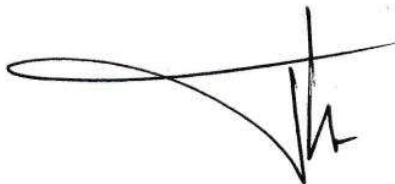
Rahmad Prasetyo
NIM. 15501244011

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

Yogyakarta, 28 Juni 2019

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro,

Disetujui,
Dosen Pembimbing TAS,



Drs. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd.
NIP. 19680406 199303 1 001



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

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi




Pengembangan Sistem Penyelaras Gerak Robot dengan Komunikasi Bluetooth HC-05 sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah Robotika

Disusun Oleh:

Rahmad Prasetyo
NIM. 15501244011

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Pada Tanggal 16 Juli 2019

TIM PENGUJI

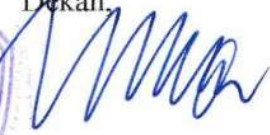
Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs. Ketua Penguji/Pembimbing		18-07-2019
Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd. Sekretaris		18/07'19
Sigit Yatmono, S.T., M.T. Penguji Utama		18/7 2019

Yogyakarta, Juli 2019

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta



Dekan,


Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

MOTTO

Hai manusia, sesungguhnya kamu telah bekerja dengan sungguh-sungguh menuju Tuhanmu, maka pasti kamu akan menemui-Nya
(Q.S. Al-Insyiqaq:6)

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan
(Q.S. Al-Insyirah:5)

Dan barangsiapa yang bertawakal kepada Allah niscaya Allah akan mencukupkan (keperluan)nya. Sesungguhnya Allah melaksanakan urusan yang (dikehendaki)Nya. Sesungguhnya Allah telah mengadakan ketentuan bagi tiap-tiap sesuatu.
(QS. Ath Thalaq: 3)

PERSEMBAHAN

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

- Keluarga tercinta Ibu, Bapak, dan segenap keluarga yang selalu memberikan dukungan moril dan materil serta dalam bentuk apapun kepada penulis.
- Adnan Nur Fajar, Ageng Widiatmoko, Cahyo Wibowo Widianarko, Damarjati Anang Wijanarka, yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis dalam keadaan susah maupun senang.
- Grup rasan-rasan JPTE Robi Agung Prasetya, Ilham Wisnu Aji, Miladiah Setiowati, Tri Handayani, Dwi Permana Putra, Suprayoga Erdin Wicaksono, dan segenap pejuang skripsi yang telah memotivasi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
- Keluarga Rosemery yang selalu penulis repotkan selama proses penyusunan skripsi ini.
- Keluarga Robotika UNY, D JPTE 2015, KKN54 dan Berbagi Kebahagiaan yang telah memberikan banyak pengalaman kepada penulis selama menempuh studi ini.
- Dan seluruh insan baik hati yang telah mendukung penulis.

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 “Pengembangan Sistem Penyelaras Gerak Robot dengan Komunikasi Bluetooth HC-05 sebagai Media Pembelajaran Mata Kuliah 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. Drs. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan pengarahan dan izin dalam pengurusan TAS ini.
3. Sigit Yatmono, M.T., Ilmawan Mustaqim, M.T., 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. Dr. Widarto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan TAS ini.
6. Dosen dan Staf Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Uiversitas 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 memperlancar pengambilan data selama proses penelitian TAS ini.
8. Keluarga robotika Universitas Negeri Yogyakarta, khususnya tim ROSEMERY 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, Juni 2019

Penulis,

Rahmad Prasetyo

NIM. 15501244011

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG	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.....	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Spesifikasi Produk.....	8
G. Manfaat Penelitian.....	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Deskripsi Teori.....	10
1. Penelitian dan Pengembangan.....	10
2. Pembelajaran	15
3. Media Pembelajaran.....	15
4. Komunikasi Penyelaras Gerak Robot	24
5. OpenCM 9.04	26
6. Motor Servo Dynamixel AX-12	29
7. Bluetooth HC-05	31
8. Sensor <i>Proximity</i> Kapasitif	33
9. <i>Software</i> Robotis OpenCM IDE	34
10. Mata Kuliah Robotika dan Praktik Robotika	35
B. Penelitian Yang Relevan	36
C. Kerangka Berpikir	38
D. Pertanyaan Penelitian	40
BAB III METODE PENELITIAN	41
A. Model Pengembangan	41
B. Prosedur Pengembangan	41
1. <i>Analyze</i>	42
2. <i>Design</i>	42
3. <i>Development</i>	43
4. <i>Implementation</i>	44

5. <i>Evaluation</i>	44
C. Tempat dan Waktu Penelitian	45
D. Subjek Penelitian.....	45
E. Metode dan Alat Pengumpulan Data	45
1. Instrumen Penelitian.....	46
2. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	50
F. Teknik Analisis Data.....	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	53
A. Deskripsi Data Hasil Uji Coba	53
1. Hasil Analisis	53
2. Hasil Perancangan Media.....	55
3. Hasil Pengembangan.....	61
4. Hasil Implementasi Media	69
5. Hasil Evaluasi Media	69
B. Analisis Data	74
1. Analisis Data Kelayakan Media Pembelajaran.....	74
2. Analisis Data Kelayakan Materi Pembelajaran.....	76
3. Analisis Data Pengguna	77
4. Analisis Reliabilitas Instrumen	79
C. Kajian Produk.....	79
D. Pembahasan Hasil Penelitian	80
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	84
A. Simpulan.....	84
B. Keterbatasan Produk	85
C. Pengembangan Produk Lebih Lanjut	86
D. Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN.....	91

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan Produk Baru	12
Gambar 2. Bagan Prosedur Pelaksanaan R&D oleh Sanjaya	12
Gambar 3. Model ADDIE oleh Branch.....	13
Gambar 4. a) Tipe A b) Tipe B, c) Tipe C	27
Gambar 5. Bagian-bagian OpenCM 9.04.....	28
Gambar 6. Bentuk Fisik Servo Dynamixel AX-12	30
Gambar 7. Konfigurasi PIN Dynamixel AX-12	30
Gambar 8. Bluetooth HC-05	32
Gambar 9. Bentuk Fisik Sensor Proximity Kapasitif.....	33
Gambar 10. Konsep Proximity Kapasitif.....	34
Gambar 11. Kerangka Berpikir	39
Gambar 12. Desain Box Sisi Atas.....	56
Gambar 13. Desain Tempat Pemasangan Bluetooth, Sensor, dan Catu Daya	56
Gambar 14. Tempat Peletakan Benda Kerja	57
Gambar 15. Desain Box Sisi Depan.....	57
Gambar 16. Desain Box Sisi Belakang.....	57
Gambar 17. Desain Box Sisi Samping.....	58
Gambar 18. Diagram Blok Sistem Penyelaras Gerak Robot	58
Gambar 19. Robotis OpenCM IDE.....	59
Gambar 20. Flowchart Penyelaras Lengan Robot Bergerak Bersamaan	60
Gambar 21. Flowchart Program Penyelaras Lengan Robot Bergerak Bergantian	61
Gambar 22. Hasil Perancangan Modul Praktikum Penyelaras Gerak Robot	62
Gambar 23. Penomoran ID Servo	63
Gambar 24. Posisi Sudut Servo Dynamixel AX-12.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Tahapan Desain Media Pembelajaran dengan Model ADDIE oleh Branch (2009:3).....	14
Tabel 2. Klasifikasi Media Pembelajaran	16
Tabel 3. Perbedaan Tipe A, Tipe B, dan Tipe C	28
Tabel 4. Bagian-bagian OpenCM 9.04 dan Fungsinya.....	29
Tabel 5. Spesifikasi Bluetooth HC-05	32
Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Media	47
Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Materi Pembelajaran	48
Tabel 8. Kisi-kisi Instrumen Penilaian oleh Peserta Didik (Pengguna).....	49
Tabel 9. Tingkatan Reliabilitas Berdasarkan Koefisien Alpha.....	51
Tabel 10. Klasifikasi Penilaian	52
Tabel 11. Daftar Kebutuhan Komponen Elektronik	55
Tabel 12. Daftar Kebutuhan Komponen Mekanik.....	55
Tabel 13. Keterangan Koneksi Antar Blok.....	58
Tabel 14. Tabel Data Pengujian Sensor Proximity Kapasitif	64
Tabel 15. Pengujian Uji Konektivitas Bluetooth	64
Tabel 16. Pengujian Penyelesaian Gerak Servo Nomor ID 0.....	67
Tabel 17. Pengujian Penyelesaian Gerak Servo Nomor ID 1	67
Tabel 18. Pengujian Penyelesaian Gerak Servo Nomor ID 2.....	68
Tabel 19. Hasil Penilaian Ahli Media.....	71
Tabel 20. Saran Perbaikan Media Pembelajaran Sistem Penyelesaian Gerak Robot	71
Tabel 21. Penilaian Ahli Materi	72
Tabel 22. Saran Perbaikan Materi Pembelajaran Sistem Penyelesaian Gerak Robot	73
Tabel 23. Data Hasil Uji Pengguna.....	74
Tabel 24. Kriteria Penilaian Kelayakan Media	75
Tabel 25. Data Hasil Penilaian Oleh Para Ahli Media.....	75
Tabel 26. Kriteria Penilaian Kelayakan Materi.....	76
Tabel 27. Data Hasil Penilaian Ahli Materi	77
Tabel 28. Kriteria Penilaian Pengguna.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Instrumen Penelitian.....	92
Lampiran 2. Validasi Instrumen Penelitian.....	106
Lampiran 3. Hasil Validasi Produk.....	110
Lampiran 4. Hasil Uji Pengguna.....	130
Lampiran 5. Hasil Analisis Data.....	136
Lampiran 6. Berkas Penelitian.....	141
Lampiran 7. Program Penyelaras Gerak Robot.....	144
Lampiran 8. Dokumentasi.....	155
Lampiran 9. Modul Pembelajaran.....	156