

**PENGEMBANGAN PROTOTIPE GARASI OTOMATIS SEBAGAI
MEDIA PEMBELAJARAN PEREKAYASAAN SISTEM KONTROL DI
SMK NEGERI 2 WONOSARI**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



Disusun Oleh :
Adib Rizal Fahmi
NIM. 13518241037

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2020

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK	ii
<i>ABSTRACT</i>	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
LEMBAR PENGESAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
G. Asumsi Pengembangan	6
H. Spesifikasi Produk	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori.....	8
1. Pengembangan Media Pembelajaran.....	8
2. Pengertian Pembelajaran	10
3. Media Pembelajaran	10
4. Mikrokontroler ATmega32.....	14
5. Motor Servo SG90.....	16
6. Motor DC 12-N20	17
7. LCD 16x2	18
8. Photodiode & <i>Infrared</i> led.....	19
9. Ultrasonik HC-SR04.....	20
10. Mata Pelajaran Perencanaan Sistem Kontrol	21
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	23
C. Kerangka Pikir	26
D. Pertanyaan Penelitian	27
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Model Pengembangan	28
B. Prosedur Pengembangan	28
1. Tahap Analisis (<i>Analyze</i>).....	29

2. Tahap Desain (<i>Design</i>)	29
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	36
4. Tahap Implementasi (<i>Implement</i>)	37
5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluate</i>)	38
C. Desain Uji Coba Produk	38
1. Desain Uji Coba Produk	38
2. Subjek Coba	39
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	39
4. Teknik Analisis Data	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	45
1. Tahap Analisis (<i>Analyze</i>)	45
2. Tahap Desain (<i>Design</i>)	46
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	54
4. Tahap Implementasi (<i>Implement</i>)	59
5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluate</i>)	60
B. Hasil Uji Coba Produk	59
1. Pengujian <i>Power Supply</i>	59
2. Pengujian Masukan (<i>Input</i>)	60
3. Pengujian Sistem Kontrol atau Kendali (<i>Process</i>)	63
4. Pengujian Keluaran (<i>Output</i>)	65
5. Uji <i>Black Box</i>	67
C. Revisi Produk	68
1. Revisi Media	69
2. Revisi Materi	70
D. Kajian Produk Akhir	71
1. Analisis Kelayakan Media	71
2. Analisis Kelompok Kecil	75
3. Analisis Kelompok Besar	77
4. Uji Reliabilitas	79
E. Keterbatasan Penelitian	79
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan Tentang Produk	80
B. Saran Pemanfaatan Produk	81
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	82
DAFTAR PUSTAKA	83
LAMPIRAN	86

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi Produk	7
Tabel 2. Prosedur Umum Desain Media Pembelajaran Model ADDIE	9
Tabel 3. Spesifikasi Mikrokontroler ATmega32	15
Tabel 4. Spesifikasi Motor Servo SG90.....	16
Tabel 5. Spesifikasi Motor DC 12-N20 6v 60 rpm.....	17
Tabel 6. Fungsi <i>Pin</i> LCD 16x2	18
Tabel 7. Spesifikasi <i>Infrared Led</i>	19
Tabel 8. Spesifikasi Photodiode Led.....	20
Tabel 9. Konfigurasi <i>Pin</i> HC-SR04	21
Tabel 10. Skor Tiap Butir.....	39
Tabel 11. Kisi-kisi Instrumen Uji <i>Black Box</i>	40
Tabel 12. Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi.....	40
Tabel 13. Kisi-kisi Instrumen Ahli Media	41
Tabel 14. Kisi-kisi Instrumen Pengguna (Siswa/siswi)	41
Tabel 15. Tingkat Reliabilitas	42
Tabel 16. Kategori Penilaian.....	43
Tabel 17. Daftar Komponen dan Bahan	46
Tabel 18. Hasil Pengujian <i>Push Button</i>	61
Tabel 19. Hasil Pengujian <i>Infrared led</i> dan Photodiode.....	61
Tabel 20. Hasil Pengujian Ultrasonik	62
Tabel 21. Hasil Pengujian <i>Limit Switch</i>	63
Tabel 22. Pengujian Sismin ATmega32.....	63
Tabel 23. Hasil Pengujian Motor <i>Driver L293D</i>	64
Tabel 24. Uji Coba Lcd 16x2.....	65
Tabel 25. Hasil Pengujian Lampu Led.....	66
Tabel 26. Hasil Pengujian Motor Servo	67
Tabel 27. Uji Coba <i>Black Box</i>	68
Tabel 28. Komentar dan Saran Ahli Media	69
Tabel 29. Komentar dan Saran Ahli Materi	70
Tabel 30. Kategori Kelayakan Media	71
Tabel 31. Penilaian Media Pembelajaran oleh Para Ahli Media	72
Tabel 32. Hasil Penilaian Para Ahli Media.....	72
Tabel 33. Kategori Kelayakan Materi	73
Tabel 34. Penilaian Materi oleh Para Ahli Materi	74
Tabel 35. Data Penilaian Materi	74
Tabel 36. Kategori Kelayakan Uji Kelompok Kecil.....	75
Tabel 37. Penilaian Uji Kelompok Kecil	75

Tabel 38. Rangkuman Penilaian Kelompok Kecil.....	76
Tabel 39. Kategori Kelayakan Uji Kelompok Besar	77
Tabel 40. Penilaian Uji Kelompok Besar.....	77
Tabel 41. Rangkuman Penilaian Kelompok Besar	78

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Model R&D ADDIE	8
Gambar 2. IC Mikrokontroler ATmega32	15
Gambar 3. Konfigurasi <i>Pin</i> IC ATmega32	15
Gambar 4. Motor Servo SG90	16
Gambar 5. Motor DC 12-N20	17
Gambar 6. LCD 16×2.....	18
Gambar 7. <i>Infrared</i> Led	19
Gambar 8. Photodioda	19
Gambar 9. Modul Ultrasonik HC-SR04.....	20
Gambar 10. <i>Trainer</i> Kit Mikrokontroler AVR	22
Gambar 11. Kerangka Pikir Penelitian.....	25
Gambar 12. Prosedur pengembangan	27
Gambar 13. Skema Rangkaian <i>Power Supply</i>	29
Gambar 14. Skema Rangkaian <i>Relay Power Switch</i>	29
Gambar 15. Skema Rangkaian <i>Push Button</i>	30
Gambar 16. Skema Rangkaian <i>Limit Switch</i>	30
Gambar 17. Skema Rangkaian <i>Ultrasonic</i> HC-SR04	31
Gambar 18. Skema Rangkaian <i>Infrared</i> Led dan Photodioda	32
Gambar 19. Skema Rangkaian Kontroler ATmega32 dan Arduino Uno	32
Gambar 20. Skema Rangkaian <i>Relay Port Switcher</i>	33
Gambar 21. Skema Rangkaian Motor <i>Driver</i> L293D	33
Gambar 22. Skema Rangkaian Lampu Led	34
Gambar 23. Skema Rangkaian Motor Servo SG90	34
Gambar 24. Skema Rangkaian LCD 16×2.....	35
Gambar 25. Desain Bagian Kontroler	47
Gambar 26. Desain Unit Garasi	47
Gambar 27. Desain Rangkaian <i>Power Supply</i>	48
Gambar 28. Desain Rangkaian <i>Relay Power Switcher</i>	48
Gambar 29. Desain Rangkaian <i>Limit Switch</i>	49
Gambar 30. Desain Rangkaian <i>Push Button</i>	49
Gambar 31. Desain Rangkaian <i>Infrared</i> led dan Photodioda	50
Gambar 32. Desain Rangkaian Sismin ATmega32.....	50
Gambar 33. Desain Rangkaian <i>Relay Port Switcher</i>	51
Gambar 34. Desain Pcb Rangkaian Motor <i>Driver</i> L293D.....	51
Gambar 35. Desain Pcb Rangkaian Lampu Led	52
Gambar 36. Desain <i>Flowchart</i> Media Pembelajaran Garasi Otomatis	53
Gambar 37. Hasil Pembuatan Rangka Unit Kendali.....	54

Gambar 38. Hasil Pembuatan Rangka Unit Garasi.....	54
Gambar 39. Hasil Pembuatan Pcb <i>Power Supply</i>	55
Gambar 40. Hasil Pembuatan Pcb <i>Relay Power Switcher</i>	55
Gambar 41. Hasil Pembuatan Pcb <i>Limit Switch</i>	56
Gambar 42. Hasil Pembuatan Pcb <i>Push Button</i>	56
Gambar 43. Hasil Pembuatan Pcb <i>Infrared Led</i> dan Photodioda	56
Gambar 44. Hasil Pembuatan Sismin ATmega32.....	57
Gambar 45. Hasil Pembuatan Pcb <i>Port Switcher</i>	57
Gambar 46. Hasil Pembuatan Rangkaian Motor <i>Driver L293D</i>	58
Gambar 47. Hasil Pembuatan Rangkaian Lampu Led	58
Gambar 48. Pengujian <i>Power Supply</i> dengan Multimeter	59
Gambar 49. Penunjukkan Jarum Multimeter	60
Gambar 50. Pengujian <i>Push Button</i> dengan Multimeter.....	60
Gambar 51. Uji <i>Infrared Led</i> dan Photodioda tanpa Penghalang.....	61
Gambar 52. Uji <i>Infrared Led</i> dan Photodioda dengan Penghalang	61
Gambar 53. Pengujian Ultrasonik	62
Gambar 54. <i>Limit Switch</i> tidak Tertekan.....	63
Gambar 55. <i>Limit Switch</i> Tertekan.....	63
Gambar 56. Motor <i>Driver</i> Kontrol Motor DC Putar Kanan	64
Gambar 57. Motor <i>Driver</i> Kontrol Motor DC Putar Kiri	64
Gambar 58. Penampilan Hasil Program pada Lcd	65
Gambar 59. Program Lcd 16x2.....	65
Gambar 60. Lampu L1 Menyala	66
Gambar 61. Lampu L1 Padam	66
Gambar 62. Program Motor Servo.....	67
Gambar 63. Hasil Revisi Tampilan Unit Kendali	69
Gambar 64. Hasil Revisi Tampilan Unit Garasi	70
Gambar 65. Grafik Penilaian Ahli Media	73
Gambar 66. Grafik Penilaian Ahli Materi.....	74
Gambar 67. Grafik Penilaian Kelompok Kecil	76
Gambar 68. Grafik Penilaian Kelompok Besar.....	78

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Silabus	87
Lampiran 2. Instrumen Penelitian	92
Lampiran 3. Pengujian dan Penilaian	114
Lampiran 4. Analisis Data.....	141
Lampiran 5. <i>Jobsheet</i>	148
Lampiran 6. Buku Panduan.....	173
Lampiran 7. Surat-surat.....	201
Lampiran 8. Dokumentasi	206