

**ROBOT PENGHINDAR RINTANGAN BERBASIS *DEEP*
*LEARNING***

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam Menempuh Gelar
Sarjana Komputer Program Studi Teknik Informatika**



Oleh :

MUKHAMMAD ADI FIRMANSYAH

NPM. 1534010111

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : ROBOT PENGHINDAR RINTANGAN BERBASIS DEEP
LEARNING
Oleh : MUKHAMMAD ADI FIRMANSYAH
NPM : 1534010111

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :
Hari Jum'at, Tanggal 14 Januari 2022

Mengetahui

Dosen Pembimbing

1.

Dr. Basuki Rahmat, S.Si, M.T

NIP : 19690723 2021211 002

Dosen Penguji

1.

Wahyu Syaitullah J.S, S.Kom, M.Kom

NIP : 19860825 2021211 003

2.

Agung Mustika Rizki, S.Kom, M.Kom

NPT : 201199 30 725197

2.

Agung Mustika Rizki, S.Kom, M.Kom

NPT : 201199 30 725197

Menyetujui

Dekan

Fakultas Ilmu Komputer

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT

NIP : 19650731 199203 2 001

Koordinator Program Studi

Teknik Informatika

Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom

NPT : 19800907 2021211 005

SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya, mahasiswa Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur, yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Mukhammad Adi Firmansyah

NPM : 1534010111

Menyatakan bahwa Judul Skripsi/ Tugas Akhir yang Saya ajukan dan kerjakan, yang berjudul:

“ROBOT PENGHINDAR RINTANGAN BERBASIS DEEP LEARNING”

bukan merupakan plagiat dari Skripsi/ Tugas Akhir/ Penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau *software* yang saya beli dari pihak lain.

Saya juga menyatakan bahwa Skripsi/ Tugas Akhir ini adalah pekerjaan Saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam Daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN “Veteran” Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini terbukti tidak benar, maka Saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 14 Januari 2022

Hormat Saya,



MUKHAMMAD ADI FIRMANSYAH

NPM. 1534010111

Judul : Robot Penghindar Rintangan Berbasis Deep Learning
Nama Mahasiswa : Mukhammad Adi Firmansyah
NPM : 1534010111
Program Studi : Teknik Informatika
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Basuki Rahmat S.Si, M.T
2. Agung Mustika Rizki S.Kom, M.Kom

ABSTRAK

Robot Cerdas yaitu robot yang dirancang serta dibuat guna memecahkan masalah tertentu secara cerdas menggunakan algoritma kecerdasan buatan. Penggunaan robot cerdas untuk berbagai keperluan terus berkembang dan semakin canggih, seperti robot industri dan robot pelayanan. Dari sekian banyak robot cerdas, salah satunya yang langsung terlihat kecerdasan adalah robot pengintai. Robot yang menggunakan kamera sebagai sensor andalannya dan tentu saja dilengkapi dengan algoritma pengenalan objek.

Robot pengintai ini dirancang dan dibuat hemat biaya dengan menggunakan Mikrokontroler Arduino beserta pelindung motor dan laptop yang menjalankan Sistem operasi. Robot dapat dikendalikan dari jarak jauh menggunakan mikrokontroler yang tertanam pada robot. Kamera pada robot digunakan untuk menangkap dan merekam video secara *real-time* dari robot.

Cara Alternatif yang dipergunakan guna mengoperasikan robot cerdas yaitu Deep Learning. Deep Learning adalah ilmu untuk melatih jaringan saraf tiruan yang besar. Metode ini tidak memerlukan pakar manusia untuk merekayasa tangan vektor fitur dari data sensor pada desain waktu. Namun, Deep Learning dapat menghadirkan tantangan tertentu dalam sistem robotik fisik, di mana pembuatan data pelatihan umumnya mahal, dan kinerja yang kurang optimal dalam pelatihan menimbulkan bahaya dalam beberapa aplikasi.

Kata kunci : *Robot Pengintai, Mikrokontroler, Kecerdasan Buatan*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas kehadiran-Nya maka penelitian dan penulisan skripsi ini dengan judul “**Robot Penghindar Rintangan Berbasis Deep Learning**” dapat penulis selesaikan dengan baik.

Adapun tujuan penulis dari penelitian ini adalah untuk memenuhi syarat penulis guna menyelesaikan studi sarjana pada program studi teknik informatika. Selain itu, penulisan dari penelitian ini bertujuan untuk menambah wawasan bagi para pembaca dan penulis.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat membantu dalam penyusunan skripsi ini dari awal hingga akhir sehingga laporan skripsi ini bisa penulis selesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun akan saya nantikan demi kesempurnaan laporan skripsi ini.

Surabaya, Januari 2022

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama penelitian dan penyusunan laporan penelitian skripsi ini, penulis tidak luput dari beberapa kendala. Beberapa kendala tersebut dapat penulis atasi berkat adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya atas semua bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung kepada :

1. Kedua orang tua penulis, yang telah memberi doa, kasih sayang, dukungan penuh serta kesabaran dan semua masukannya selama ini, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan ini dengan baik.
2. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T selaku dekan Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Bapak Budi Nugroho, S.Kom. M.Kom selaku kepala program studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UPN “Veteran” Jawa Timur
4. Bapak Dr. Basuki Rahmat S.Si, M.T selaku dosen pembimbing 1 yang dengan sabar membimbing, mengarahkan serta memberikan masukan sejak awal penelitian ini berlangsung hingga akhir.
5. Bapak Agung Mustika Rizk, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing 2 yang dengan sabar membimbing, mengarahkan serta memberikan masukan sejak awal penelitian ini berlangsung hingga akhir.
6. Bapak Wahyu Syaifullah S, S.Kom, M.Kom. selaku dosen penguji yang dengan sabar memberikan arahan dan masukan untuk penulis hingga bisa menyelesaikan laporan ini dengan baik
7. Bapak dan Ibu dosen program studi Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah mendidik dan memberikan ilmunya sehingga penulis memiliki bekal untuk dapat melakukan penelitian ini.

8. Elik Alviani yang telah membantu penulis dalam mempersiapkan laporan skripsi ini hingga selesai.
9. Seluruh teman-teman Teknik Informatika angkatan 2015 yang telah membantu penulis dalam perkuliahan sehari-hari. Serta semua pihak yang tidak disebutkan atas semua bantuan dan kepeduliannya dalam pengerjaan penelitian ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Peneliti Terdahulu	4
2.2 Machine Learning.....	4
2.3 Deep Learning dan Deep Network	7
2.4 Mikrokontroler ESP32 DevKit V1	12
2.5 Motor DC.....	15
2.6 Driver Motor L298N.....	17
2.7 Pemrograman Deep Learning	19
BAB III METODOLOGI	35
3.1 Peralatan	35
3.2 Populasi dan Sampel	35
3.3 Jenis dan Sumber Data	35

3.4	Metode Analisis Data	36
3.5	Tahapan Penelitian	36
3.6	Rancangan Robot	37
3.7	Software Penunjang	41
3.8	Pengambilan Data	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		60
4.1	Rincian Penelitian	60
4.2	Tempat dan Waktu	60
4.3	Proses Pengujian	60
4.4	Proses Pelatihan.....	60
4.5	Hasil Pengujian	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		72
5.1	Kesimpulan.....	72
5.2	Saran	72
DAFTAR PUSTAKA.....		73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Perkembangan Artificial Intelligence, Machine Learning dan Deep Learning	6
Gambar 2.2. Deep Learning bagian dari Machine Learning, keduanya bagian dari Artificial Intelligence	6
Gambar 2.3. Arsitektur jaringan DBN.....	9
Gambar 2.4. Contoh CNN dalam visi komputer	10
Gambar 2.5. Arsitektur CNN	10
Gambar 2.6. GPIO ESP32 DevKit V1	13
Gambar 2.7. Driver ESP32 DevKit V1	14
Gambar 2.8. Instalasi driver ESP32 DevKit V1 sebagai Administrator	14
Gambar 2.9. Instalasi driver ESP32 DevKit V1.....	15
Gambar 2.10. Instalasi driver ESP32 DevKit V1 sukses	15
Gambar 2.11. Elemen Motor DC	15
Gambar 2.12. <i>Duty cycle</i> PWM pengendalian motor DC	16
Gambar 2.13. Pengendalian dua motor DC menggunakan H bridge L298	16
Gambar 2.14. Kamera webcam di-enable	28
Gambar 2.15. Contoh hasil deteksi objek.....	34
Gambar 3.1. Flowchart Tahapan Penelitian.....	36
Gambar 3.2. Rancangan Robot Cerdas Bela Negara BNU 4.0 Generasi II Tampak Belakang	37
Gambar 3.3. Rancangan Robot Cerdas Bela Negara BNU 4.0 Generasi II Tampak Samping	38
Gambar 3.4. Rancangan Robot Cerdas Bela Negara BNU 4.0 Generasi II Tampak Sudut Depan	38

Gambar 3.5. Rancangan Robot Cerdas Bela Negara BNU 4.0 Generasi II Tampak Depan	39
Gambar 3.6. Rancangan Robot Cerdas Bela Negara BNU 4.0 Generasi II Tampak Atas.....	39
Gambar 3.7. Rancangan Driver Robot Cerdas Bela Negara BNU 4.0 Generasi II.....	40
Gambar 3.8. Robot Cerdas Bela Negara BNU 4.0 Generasi II Setelah jadi..	40
Gambar 3.9. Website resmi Arduino.cc.....	41
Gambar 3.10. File Arduino-1.8.10-windows.exe	42
Gambar 3.11. Instalasi Arduino IDE sebagai Administrator.....	42
Gambar 3.12. Persetujuan instalasi aplikasi IDE Arduino.....	43
Gambar 3.13. Pilihan komponen instalasi.....	43
Gambar 3.14. Menentukan Folder instalasi	44
Gambar 3.15. Proses extract dan instalasi	44
Gambar 3.16. Instalasi selesai.....	45
Gambar 3.17. Aplikasi Arduino IDE	45
Gambar 3.18. File Arduino-1.8.10-windows.zip.....	46
Gambar 3.19. File Arduino.zip setelah diekstrak	46
Gambar 3.20. Aplikasi Arduino IDE	47
Gambar 3.21. Tampilan utama aplikasi Arduino IDE v1.8.10.....	47
Gambar 3.22. File – Preference	48
Gambar 3.23. Preferences.....	48
Gambar 3.24. Setting additional boards	49
Gambar 3.25. Seting Board Manager.....	49
Gambar 3.26. Instal modul esp32.....	50
Gambar 3.27. Board ESP32 siap digunakan.....	50

Gambar 3.28. Unduh Anaconda	51
Gambar 3.29. Install Anaconda	51
Gambar 3.30. Tekan Next	52
Gambar 3.31. Lisensi anaconda.....	52
Gambar 3.32. Pilihan jenis instalasi.....	53
Gambar 3.33. Pilihan lokasi instalasi.....	53
Gambar 3.34. Pilihan integrasi dengan windows	54
Gambar 3.35. Proses instalasi	54
Gambar 3.36. Instalasi selesai.....	55
Gambar 3.37. Pilihan instal VSCode	55
Gambar 3.38. Instalasi anaconda selesai	56
Gambar 3.39. Tampilan awal Anaconda	56
Gambar 3.40. Menjalankan Jupyter Notebook.....	57
Gambar 3.41. Tampilan Jupyter Notebook di browser.....	57
Gambar 3.42. Menjalankan Python dari Jupyter Notebook.....	58
Gambar 3.43. Python Jupyter Notebook siap digunakan	58
Gambar 3.44. Contoh hasil keluaran skrip program Python.....	58
Gambar 3.45. Flowchart Pengambilan Data	59
Gambar 4.1. Hasil tes objek <i>bottle</i>	70
Gambar 4.2. Hasil tes objek <i>person</i>	70
Gambar 4.3. Hasil tes objek <i>chair</i>	71