

Implementasi Learning Vector Quantization Untuk Kontrol Gerak Robot Dalam Mengamati Objek yang terbungkus

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



OLEH :

M DIMAS FIRMANSYAH

09111001013

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

Implementasi Learning Vector Quantization Untuk Kontrol Gerak Robot Dalam Mengamati Objek yang terbungkus

TUGAS AKHIR

**Jurusan Sistem Komputer
Jenjang Strata 1**



OLEH:

**M DIMAS FIRMANSYAH
09111001013**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2018**

HALAMAN PENGESAHAN

**Implementasi *Learning Vector Quantization* Untuk
Kontrol Gerak Robot Dalam Mengamati Objek Yang
Terbungkus**

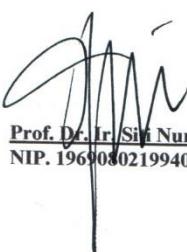
TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

**OLEH:
M DIMAS FIRMANSYAH
09111001013**

Indralaya, Agustus 2018

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T
NIP. 196908021994012001

Pembimbing II



Rendyansyah, S.Kom, M.T
NIP. 198809222016011201



**Mengetahui
Ketua Jurusan Sistem Komputer,
Rossi Passarella, M.Eng
NIP. 197806112010121004**

HALAMAN PERSETUJUAN

Nama : M. Dimas Firmansyah
 NIM : 09111001013
 Judul Tugas Akhir : Implementasi Learning Vector Quantization Untuk
 Kontrol Gerak Robot Dalam Mengamati Objek Yang
 Terbungkus

Telah diuji dan lulus Pada:

Hari : Sabtu
 Tanggal : 28 Juli 2018
 Di : Palembang

Tim Penguji:

1. Ketua Sidang : Ahmad Zarkasi, S.T., M.T.
2. Pembimbing I : Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T.
3. Pembimbing II : Rendyansyah, S.Kom, M.T.
4. Penguji I : Sarmayanta Sembiring, M.T.
5. Penguji II : Kemahyanto Exaudi, M.T.



The image shows five handwritten signatures, each followed by a horizontal line for a signature. From top to bottom: 1. A signature that appears to be 'MF'. 2. A signature that appears to be 'Siti'. 3. A signature that appears to be 'Rendyansyah'. 4. A signature that appears to be 'Sarmayanta'. 5. A signature that appears to be 'Kemahyanto' followed by the date '28/07/18'.

Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer



HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M. Dimas Firmansyah
NIM : 09111001013
Judul Tugas Akhir : Implementasi Learning Vector Quantization Untuk
Kontrol Gerak Robot Dalam Mengamati Objek Yang
Terbungkus

Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya sendiri
dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat
dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari
Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak
dipaksakan.



Indralaya, Agustus 2018



M. Dimas Firmansyah

HALAMAN PERSEMBAHAN

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.” (Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

“Your Dream Will Always Defeat Reality If You Give it A Change”

This is for you,

~ father, mother, my sister and my brother ~

Karya ini ku persembahkan untukmu, Mama dan Papa.

Yang senantiasa bersabar dan mendukungku dengan lantunan do'a
yang engkau panjatkan untukku.

Kepada kakakku Ririn Muhefri dan Uniku Meri Efiyani yang senantiasa berdoa –
mendoakan serta memasok keuangan untuk adiknya

Dan juga untuk adik-adikku Ridho Taufiqurrahman dan Fadhil Muhammad Rizky
yang senantiasa menyemangati abangnya

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat
kupersembahkan kepada kalian.

-Terimakasih-

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas limpahan berkah, rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dan menyusun laporan tugas akhir yang berjudul “Implementasi *Learning Vector Quantization* Untuk Kontrol Gerak Robot Dalam Mengamati Objek yang terbungkus”, dibuat dalam rangka memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan di jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis menyadari bahwa penulis banyak sekali mendapat dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Allah Subhanahu Wa Ta'ala karna berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Nabi Muhammad Muhammad Shallallahu Alaihi Wasallam serta seluruh pengikutnya hingga akhir jaman
3. Terima kasih banyak penulis ucapan Kedua orang tuaku Efiarman dan Yafrina yahya serta kakakku Ririn Muhefrin, Uniku Meri Efiyani, adik-adikku Ridho Taufiqurrahman dan Fadhil Muhammad Rizky yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doa yang terbaik, serta pertolongan baik moril maupun materil.
4. Terima kasih banyak kepada dosen pembimbing 1 ibu Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T dan dosen Pembimbing 2 bapak Rendyansyah,S.Kom, M.T yang telah membimbing mahasiswa ini dari awal hingga dapat menyelesaikan skripsi.
5. Terima kasih banyak kepada dosen penguji bapak Sarmayanta Sembiring, S.Si., M.T dan bapak Kemahyanto Exaudi, M.T. selaku Dosen penguji sidang Tugas Akhir serta memberi banyak masukan untuk perbaikan tugas akhir ini.

-
6. Terima kasih juga kepada Squat Ilkom Lab kak Junial.S.Kom, Widia, , Tyandana.
 7. Terimakasih juga kepada teman terdekatku Putri Rizkillah untuk full supportnya dan menyemangati agar keep fight
 8. Terimakasih Kepada Tim Tek Aguk (TA) jengger, kefin, juanda, riko, bangun, syukron, adit dan yang lainnya.
 9. Mbak Iis dan kak Reza selaku Admin Jurusan Sistem Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
 10. Seluruh teman-teman dan sahabat yang tidak mungkin penulis sebutkan satu persatu, yang selalu memberikan semangat kepada penulis dan bantuan-bantuan yang sangat bermanfaat.

Penulis menyadari bahwa baik isi maupun penyajian laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu Penulis mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun untuk perbaikan laporan ini. Penulis berharap semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat menambah pengetahuan serta dapat menunjang perkembangan ilmu pengetahuan khususnya bagi Penulis maupun pembaca khususnya mahasiswa / mahasiswi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya..

Wassalammu'alaikum Wr.Wb.

Indralaya Agustus 2018



M. Dimas Firmansyah

Implementation of Learning Vector Quantization for Robot Motion Control in Observing Wrapped Objects

M. Dimas Firmansyah (09111001013)

Computer Engineering Department

Faculty of Computer Science, Sriwijaya University

e-mail: dimasfirmansyah021@gmail.com

Abstract

One of the task that is usually delegated to a robot is to follow an object with the aim of knowing shape of objects that have been determined which are circle object, square objects and triangular objects.. In this research, the logic of neural networks has been chosen using the Learning Vector Quantization (LVQ) algorithm as a pattern recognition method that can be used to classify object shapes. This method was chosen for research because it has an automatic learning response to perform classification of the given input vector.

In this research, the robot uses several hardware modules which are 3 infrared distance sensors on the right side, 3 infrared distance sensors on the left side, 2 DC motors and use a minimum system ATMega8535. Reliability test of Learning Vector Quantization logic is using a program that was created with C/C ++ programming language.

As the results of validation of Method the percentage of success for pattern recognition of the test using the program based on the result of 200 sensor data on the circle object by 64,5%, 200 sensor data on the square object by 43% and also 200 sensor data on the triangular object by 75%.

Keywords: Mobile Robot, Autonomous Mobile Robot, Learning Vector Quantization (LVQ), Pattern Recognition, neural network

Indralaya, Agustus 2018

Pembimbing I,

Prof. Dr Ir Siti Nurmaini, M.T
NIP. 196908021994012001

Pembimbing II

Rendyansyah,S.Kom, M.T
NIP. 198809222016011201



Mengetahui
Ketua Jurusan Sistem Komputer,
Rossi Passarella, M.Eng
NIP. 197806112010121004

Implementasi *Learning Vector Quantization* Untuk Kontrol Gerak Robot Dalam Mengamati Objek Yang Terbungkus

M. Dimas Firmansyah (09111001013)

Jurusan Sistem Komputer

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Sriwijaya

e-mail: dimasfirmansyah021@gmail.com

Abstrak

Sebuah pekerjaan yang sering dilimpahkan kepada robot mobile yaitu mengikuti objek di suatu lingkungan dengan tujuan untuk mengetahui bentuk objek yang telah ditentukan yaitu objek lingkaran, objek persegi dan objek segitiga. Pada tugas akhir ini dipilih logika jaringan saraf menggunakan algoritma Learning Vector Quantization (LVQ) sebagai metode pengenalan pola yang dapat digunakan untuk mengklasifikasi bentuk objek. Metode ini dipilih karena memiliki respon pembelajaran otomatis untuk melakukan klasifikasi terhadap vektor input yang diberikan.

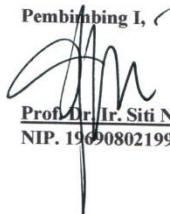
Pada tugas akhir ini robot menggunakan beberapa modul perangkat keras diantaranya 3 buah sensor jarak inframerah pada sisi kanan, 3 buah sensor jarak inframerah pada sisi kiri, 2 buah motor DC dan menggunakan sistem minimum ATMega8535. Pengujian kehandalan logika Learning Vector Quantization menggunakan program yang telah dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman C/C++.

Hasil dari validasi terhadap metode yang diusulkan yaitu persentase keberhasilan pengenalan pola pada pengujian menggunakan program berdasarkan hasil dari 200 data sensor pada objek lingkaran sebesar 64,5%, 200 data sensor pada objek persegi sebesar 43% dan juga 200 data sensor pada objek segitiga sebesar 75%.

Kata Kunci: *Mobile Robot, Robot Bergerak Otonom, Learning Vector Quantization (LVQ), Pengenalan Pola, jaringan saraf*

Indralaya, Agustus 2018

Pembimbing I,


Prof. Dr. Ir. Siti Nurmaini, M.T
NIP. 196908021994012001

Pembimbing II


Rendyansyah, S.Kom, M.T
NIP. 198809222016011201



DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Daftar Isi	ii
Daftar Gambar	v
Daftar Tabel.....	vii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah dan Batas Masalah	2
1.3. Tujuan dan Manfaat	3
1.3.1. Tujuan.....	3
1.3.2. Manfaat.....	3
1.4. Metodologi Penelitian	4
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Robot Mobil Bergerak Otonom	6
2.2. Pengenalan Pola Pada Objek.....	7
2.3. ANN (Artificial Neural Network).....	8
2.3.2. Pembelajaran Terawasi (Supervised Learning).....	11
2.3.3. Pembelajaran Tak Terawasi (Unsupervised Learning)	11

2.4. LVQ (Learning Vector Quantization)	11
2.5. Mikrokontroler Atmega 8535	13
2.6. Sensor Position Sensitive Device (Sharp GP2Y0A02)	14
2.7. Motor DC (Direct Current)	16
2.8. PWM (Pulse Width Modulation)	17
BAB III. METODOLOGI	19
3.1. Pendahuluan	19
3.2. Kerangka Kerja	19
3.3. Perancangan Algoritma.....	21
3.3.1. Arsitektur LVQ	21
3.4. Desain Perancangan Perangkat Keras	23
3.4.1. Modul Sensor Jarak dan Tata Letak Sensor	24
3.4.2. Rangkaian Sistem Minimum Modul Mikrokontroler	26
3.4.3. Rangakaian H-Bridge	27
3.5. Perancangan Perangkat Lunak	28
3.5.1. Sistem Algoritma pada Autonimous Mobile Robot.....	28
3.6. Validasi Pengujian Sistem Gerak Robot dalam Mengamati Objek	33
3.6.1. Nilai ADC (Analog to Digital Conversion)	33
3.6.2. Nilai Data PWM (Pulse Width Modulation).....	33
3.7. Kesimpulan	34

BAB IV. PENGUJIAN DAN ANALISA	35
4.1. Pendahuluan	35
4.2. Pengujian Modul Perangkat Keras.....	35
4.2.1. Modul Sensor Jarak (Sharp GP2Y0A02).....	35
4.3. Pengujian Learning Vector Quantization pada Robot	36
4.3.1. Modul Motor DC	37
4.3.2. Struktur dan Sistem Klasifikasi Pengenalan pada Objek.....	38
4.3.3. Klasifikasi Objek Melalui Pembaca Sensor.....	38
4.3.4. Pengujian Pergerakan Robot Pada Objek Persegi.....	39
4.3.5. Pengujian Pergerakan Pada Objek Segitiga	45
4.3.6. Pengujian Pergerakan Robot Pada Objek Lingkaran	52
4.4. Pengujian Tanpa Learning Vector Qunatization pada Robot	57
4.4.1. Pengujian Objek Persegi Tanpa Learning Vector.....	57
4.4.2. Pengujian Objek Segitiga Tanpa Learning Vector.....	58
4.4.3. Pengujian Objek Lingkaran Tanpa Learning Vector	58
4.5. Pengujian Learning Vector Quantization pada Perangkat Lunak	59
4.5.2. Pengujian Hasil Data Sensor pada Objek Persegi.....	63
4.5.3. Pengujian Hasil Data Sensor pada Objek Prisma Setiga	65
4.5. Rangkuman Hasil Pengujian	68
BAB V. KESIMPULAN	71
5.1. Kesimpulan	71
5.2. Saran	71

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Flowchart Metodologi Penelitian	4
Gambar 2.1. Arah Pergerakan Sistem Navigasi Robot	6
Gambar 2.2. Blog Diagram Pola Pengenalan Lingkungan.....	8
Gambar 2.3. Jaringan syaraf sederhana	10
Gambar 2.4. Arsitektur jaringan LVQ.....	12
Gambar 2.5. Susunan Standar 40 pin Atmega 8535.....	14
Gambar 2.6. Grafik Tegangan dan Jarak Sharp GP2Y0A02.....	15
Gambar 2.7. Blok Diagram Sharp GP2Y0A02	15
Gambar 2.8. Bagian kumparan dan magnetik Motor DC.....	16
Gambar 2.9. Konfigurasi Pin H-Bridge EMS 5A.....	17
Gambar 2.10. Sinyal PWM pada Nilai Duty Cycle.....	18
Gambar 3.1. Kerangka Kerja Penelitian	20
Gambar 3.2. Arsitektur Learning Vector Quantization	21
Gambar 3.3. Alur Proses Pelatihan LVQ	23
Gambar 3.4. Tata Letak Sensor Robot	24
Gambar 3.5. Robot Tampak Depan Tanpa Kap Penutup	25
Gambar 3.6. Robot Tampak Depan Dengan Kap Penutup.....	25
Gambar 3.7. Rangkaian Sistem Minimum Atmega8535.....	26
Gambar 3.8. Tata Letak Komponen	27

Gambar 3.9. Flowchart Algoritma Learning Vector Quantization.....	29
Gambar 3.10. Algoritma Kuantisasi Sensor Jarak.....	31
Gambar 3.11. Proses Klasifikasi Objek.....	32
Gambar 4.1. Struktur Pengolahan Klasifikasi	38
Gambar 4.2. Pembagian Klasifikasi	39
Gambar 4.3. (a) Trajectory dan (b) Grafik Data PWM	40
Gambar 4.4. Trajectory Pergerakan Robot Satu Putaran Penuh	41
Gambar 4.5. Grafik Perubahan Kecepatan Motor Robot Satu Putaran Penuh..	42
Gambar 4.6. (a) Trajectory dan (b) Grafik Data PWM	43
Gambar 4.7. Trajectory Pergerakan Robot Satu Putaran Penuh	44
Gambar 4.8. Grafik Perubahan Kecepatan Motor Robot Satu Putaran Penuh..	44
Gambar 4.9. Screen Program Utama	45
Gambar 4.10. Rule Tabel pada Perangkat Lunak	46
Gambar 4.11. Input Inisialisasi Bobot	47
Gambar 4.12. Proses Training Data RuleTable	48
Gambar 4.13. (a) FullScreen Percobaan Pertama Data Kubus, (b) Hasil Testing Percobaan Pertama Kubus.....	49
Gambar 4.14. (a) FullScreen Percobaan Kedua Data Kubus, (b) Hasil Testing Percobaan Kedua Kubus	50
Gambar 4.15. (a) FullScreen Percobaan Pertama Data Prisma Segitiga, (b) Hasil Testing Percobaan Pertama Prisma Segitiga.....	52
Gambar 4.16. (a) Full Screen Percobaan Kedua Data Prisma Segitiga, (b) Hasil Testing Percobaan Kedua Prisma Segitiga	53

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1	Konfigurasi Pin EMS H-Bride 5 A 27
Tabel 2	Rule Table 33
Tabel 3	Hasil Pengujian Pada Modul Sensor 36
Tabel 4	Pengujian Modul Motor DC 37
Tabel 5	Hasil Pengujian Robot 54
Tabel 6	Hasil Pengujian Perangkat Lunak 55

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Robot mobil salah satu konstruksi robot yang ciri khasnya mempunyai roda untuk menggerakan keseluruhan badan robot tersebut, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik lainya[1]. Robot bergerak otonom salah satu jenis robot cerdas yang mempunyai kemampuan mengambil keputusan sendiri, memiliki sistem kontrol dan sumber catu daya yang terintegrasi. Tujuan utama robot bergerak otonom secara otomatis untuk mengurangi campur tangan manusia sehingga robot diharapkan bergerak leluasa pada lingkungan yang diinginkan.

Agar robot mobil ini berpindah posisi secara otonom maka sistem navigasi diterapkan pada robot mobil tersebut. Navigasi merupakan sebuah teknik untuk menentukan posisi dan arah perjalanan mobile robot dalam mencapai posisi tertentu[2]. Implementasi teknik navigasi awalnya diterapkan pada kendaraan seperti pesawat, kapal laut bahkan pada mobil pribadi. Kelebihan sistem navigasi jika diimplementasikan pada jenis robot mobil ialah mempunyai kemampuan untuk membuat keputusan sendiri serta menentukan posisi pada lingkungannya dan menentukan arah pergerakannya sehingga robot ini bisa bergerak leluasa pada lingkungan yang diinginkan tanpa camur tangan manusia. Beberapa metode yang sering digunakan dalam perancangan sistem navigasi adalah logika fuzzy dan jaringan syaraf tiruan. Secara umum, ada 2 algoritma pembelajaran pada jaringan syaraf tiruan yaitu algoritma pembelajaran terawasi (*supervised learning*) dan algoritman pembelajaran tak terawasi (*unsupervised learning*)[4].

Algoritma pembelajaran terawasi (*supervised learning*) antara lain : algoritma pembelajaran Heb; algoritma pembelajaran *delta rule*; *adaline*; *madaline*; *backpropagation* (BP); *learning vector quantization* (LVQ); jaringan basis radial; jaringan probalistik. Sedangkan algoritma pembelajaran yang termasuk *unsupervised learning* adalah *self organizing map*[4]. Metode – metode ini termasuk bagian dari komponen utama pembentukan soft computing atau

dikenal sebagai model pendekatan untuk melakukan komputasi dengan meniru sistem saraf manusia dan memiliki kemampuan untuk belajar pada lingkungan yang penuh dengan ketidakpastian dan ketidaktepatan[4].

Pada tugas akhir ini dipilih metode jaringan saraf tiruan (*neuron network*) *learning vector quantization* (LVQ) sebagai algoritma pengenalan pola yang diimplementasikan pada gerak robot mobil pengamat objek yang dicurigai. Metode ini dipilih karena memiliki respon pembelajaran secara otomatis untuk melakukan klasifikasi terhadap *vector input* yang diberikan, sehingga robot diharapkan mampu mengitarin objek yang dipilih, serta menentukan aksi pergerakannya.

Perumusan Masalah dan Batas Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah dikemukakan diatas, rumusan masalah yang akan dibahas pada tugas akhir ini adalah bagaimana perancangan algoritma learning vector quantitazation pada 3 buah sensor inframerah sisi kanan, dan 3 buah sensor inframerah sisi kiri untuk menghasilkan pola lingkungan hasil pembaca sensor kemudian mengkonversikan sebagai program navigasi pada robot bergerak otonom.

Adapun batasan masalah pada tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Metode yang digunakan adalah metode *neural network* menggunakan algoritma *learning vector quantization*.
2. Keadaan objek yang telah dikondisikan dalam ruangan (indor) dan sesuai dengan pola yang ditetapkan serta berdasarkan sensor jarak yang digunakan.
3. Modul perangkat keras untuk mendeteksi pola pada lingkungan yang ditentukan menggunakan 3 buah sensor jarak sebelah kanan, 2 sensor jarak bagian depan, dan 3 sensor jarak sebelah kiri.
4. Modul perangkat keras sistem minimum mikrokontroler ATMega8535 dan Modul perangkat pengendali gerakan robot menggunakan 2 buah motor DC sebagai penggerak.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan yaitu bahasa C/C++, dengan menggunakan kompiler Code Vision AVR.

6. Tugas akhir ini menekankan perancangan pada sisi software, yaitu perancangan sistem navigasi nobot yang bergerak secara otonom dengan menggunakan metode algoritma *learning vector quantization*.

Tujuan dan Manfaat

Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Merancang algoritma *learning vector Quantization* (LVQ) untuk mengklasifikasi pola pada objek yang ditetapkan.
2. Menghasilkan sistem navigasi robot bergerak otonom dan mengenali objek yang dipilih.
3. Membuat *software* berbasis LVQ untuk membuktikan robot bergerak otonom dalam mengamati objek yang telah ditentukan.

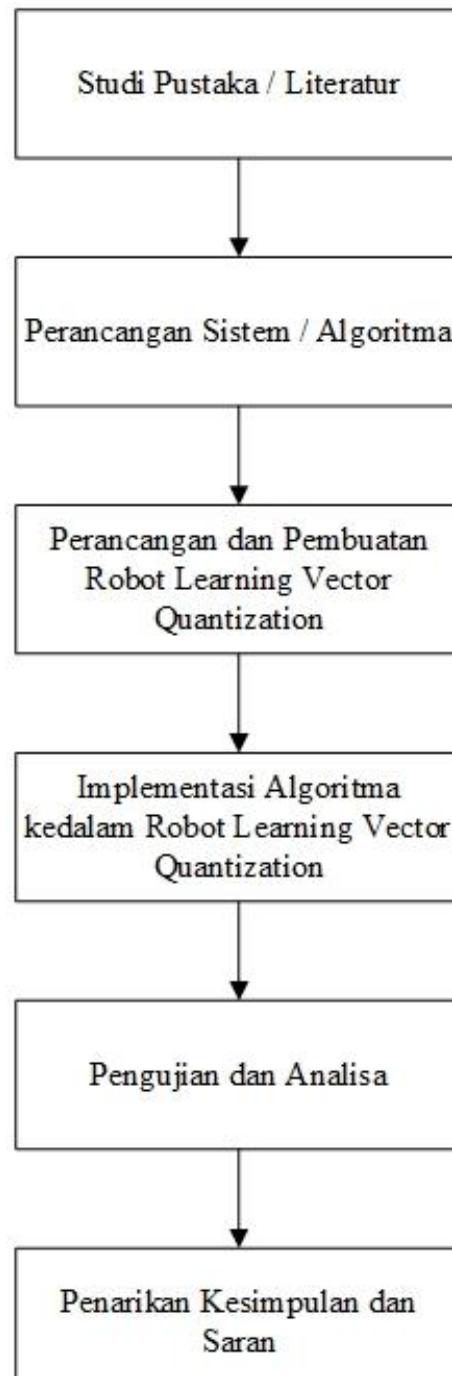
Manfaat

Adapun manfaat yang ingin dicapai dari lingkungan penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan algoritma *learning vector quantization* untuk mengklasifikasi pola pada objek yang telah ditetapkan.
2. Mendapatkan *software* LVQ untuk pengklasifikasi pola objek yang ditentukan.
3. Hasil dari tugas akhir ini dapat digunakan untuk mengklasifikasikan objek yang telah diamati oleh robot dengan bantuan perangkat lunak yang telah dibuat berdasarkan algoritma *learning vector quantization* (LVQ).

Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan tahapan metodologi penelitian sebanyak 6 tahapan, adapun tahapan – tahapan tersebut ditunjukkan pada gambar 1.1.:



Flowchart Metodologi Penelitian

Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam menyusun tugas akhir ini, maka dibuatlah sistematika penulisan dengan susunan dibagi menjadi 5 bab, sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pertama berisi penjabaran secara sistematis topik yang diambil berupa latar belakang, tujuan, manfaat, perumusan masalah, dan sistematika pembahasan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab kedua ini berisi literatur tentang, Mobile Robot Bergerak Otonom, Artificial Neural Network, metode Learning Vector Quantization, dan desain kendali mobile robot

BAB III METODLOGI PENELITIAN

Pada bagian bab ketiga membahas perancangan lagoritma berdasarkan metode learning vector quantization pada perangkat lunak yang kemudian diujikan pada perangkat keras, berdasarkan hasil algoritma pada perangkat lunak

BAB IV HASIL DAN ANALISI

Bab keempat akan disajikan hasil yang telah dirancang dan hasil respon sistem yang akan digambarkan performasi algoritma learning vector quantization yang telah dirancang pada bab sebelumnya

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kelima ini berisi kesimpulan dan saran yang berkaitan dengan keseluruhan bab – bab pada tugas akhir ini.