

**Rancang Bangun PoleArm 1-DOF dengan Sistem *Multi-Scanning*  
Terintegrasi Berbasis *Computer Vision* untuk Pemindaian *Barcode*  
Buku di Perpustakaan.**

**Tugas Akhir**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Faiha Nabila

221341010



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MEKATRONIKA  
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Tugas Akhir yang berjudul:

**Rancang Bangun PoleArm 1-DOF dengan Sistem *Multi-Scanning*  
Terintegrasi Berbasis *Computer Vision* untuk Pemindaian  
Barcode Buku di Perpustakaan**

Oleh:

Faiha Nabila

221341010

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program  
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)  
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 16 Juli 2025

Disetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Wahyu Adhie Candra S.T, M.Sc.**  
NIP. 197701092023211004

**Adhitiya Sumardi Sunarya, S.Si., M.Si.**  
198110052009121005

Disahkan,

Penguji I,

Penguji I,

Penguji III,

**Dr. Aris Budiarto, S.T., M.T.**  
NIP.197012301995121001

**Siti Aminah, S.T., M.T.**  
NIP. 197408172009122001

**Ismail Rokhim S.T., M.T.**  
NIP. 197002161993031001

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Faiha Nabila  
NIM : 221341010  
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika  
Program Studi : Teknik Rekayasa Mekatronika  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Rancang Bangun PoleArm 1-DOF dengan Sistem *Multi-Scanning* Terintegrasi Berbasis *Computer Vision* untuk Pemindaian Barcode Buku di Perpustakaan.

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 16 – 07 – 2025  
Yang Menyatakan,

Faiha Nabila  
221341010

## PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Faiha Nabila  
NIM : 221341010  
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika  
Program Studi : Teknik Rekayasa Mekatronika  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Rancang Bangun *PoleArm* 1-DOF dengan Sistem *Multi-Scanning* Terintegrasi Berbasis *Computer Vision* untuk Pemindaian *Barcode* Buku di Perpustakaan.

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 16 – 07 – 2025  
Yang Menyatakan,

Faiha Nabila  
221341010

## **MOTO PRIBADI**

“Libatkan Allah dalam Segala Urusan, Agar yang Berat Menjadi Ringan dan yang Sulit Menjadi Mudah”

"Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui."

Al-Baqarah:216

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, kakak dan adik saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembahyan yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul: “Rancang Bangun *PoleArm* 1-DOF dengan Sistem *Multi-Scanning* Terintegrasi Berbasis *Computer Vision* untuk Pemindaian *Barcode* Buku di Perpustakaan”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Teknologi Rekayasa Mekanika di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesainya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Darma Firmansyah U., S.ST., M.T.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekanika, Bapak Ridwan S.S.T.,M.Eng.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Mekanika, Bapak Adhitiya Sumardi Sunarya, S.Si.,M.Si.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Wahyu Adhie Candra S.T, M.Sc., dan Bapak Adhitiya Sumardi Sunarya, S.Si.,M.Si.
5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Dr. Aris Budiyarto, S.T., M.T., Ibu Siti Aminah, S.T., M.T, dan Bapak Danu Jaya Saputro S.T., M.Sc.

6. Panitia tugas akhir Ibu Fitria Suryatini, S.Pd., M.T., Ibu Hilda Khoirunnisa. S.Tr.T., M.Sc.Eng., Bapak Muhammad Nursyam Rizal, S.Tr.T., M.Sc., dan Bapak Rizqi Aji Pratama, S.Pd., M.Pd.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu Siti Nurmaya. Beliau teristimewa. Suara pelan ditiap obrolannya dengan Tuhan adalah lampu kuning bagi penulis agar jangan mengecewakan. Terima kasih untuk segala doa, kasih, dan kepercayaan yang telah diberikan. Semoga ini menjadi salah satu bakti surga untuk Ibu.
8. Cinta pertama dan panutanku Ayahanda Muhammad Rachmat. Segala usaha, jerih payah, tenaga, moril, dan materi yang sudah di korbankan dan dicurahkan, penulis ucapkan terima kasih. Terima kasih telah bersabar disela amarah dan berusaha disela lelah. Semoga hal ini menjadi salah satu cara untuk berbudi kepada ayah.
9. Untuk kakak-kaka saya, Nadia Sabrina P dan Deni Gumilar, yang senantiasa memberikan dukungan moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
10. Buat sahabat – sahabat saya baik dari SMP dan SMA, yang tidak bisa saya sebutkan nama-namanya. Saya ucapkan terima kasih untuk segala waktu dan tenaga yang sudah di curahkan dalam membantu penulis selama menyelesaikan tugas akhir ini.
11. Buat Alfin Fadilah F dan tema-teman “bu santi”, yang selalu menerima, membantu, dan mengayomi saya dalam mengerjakan tugas akhir ini. Saya ucapkan terima kasih.
12. Untuk Faiha Nabila, yang dimana merupakan penulis sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya untuk Faiha, karena mampu bertanggung jawab, sabar, dan ikhlas untuk melalui dan menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih telah percaya bahwa setiap proses, betapa pun menyakitkan dan melelahkan, akan membawa pada versi diri yang lebih kuat. Terima kasih sudah tidak menyerah saat dunia terasa terlalu sunyi untuk didengar. Serta untuk setiap malam panjang

yang dipenuhi keraguan, kini telah berubah menjadi pagi yang baik membawa hasil.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Juli 2025

Penulis

## ABSTRAK

Proses identifikasi buku di perpustakaan hingga saat ini masih banyak dilakukan secara manual, yang tidak hanya memakan waktu tetapi juga berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan. Kebutuhan akan sistem otomatis yang mampu membantu efisiensi dan akurasi dalam proses tersebut menjadi penting, terutama di ruang penyimpanan terbatas seperti rak perpustakaan. Penelitian ini membahas perancangan dan implementasi sistem PoleArm, yaitu sebuah lengan robot vertikal (1-DOF) yang dirancang untuk melakukan pemindaian barcode buku secara otomatis. Dengan menggabungkan mekanisme gerak motor stepper dan kontrol sederhana berbasis bang-bang, sistem ini mampu melakukan pergerakan naik-turun secara presisi. Untuk mendeteksi barcode buku, digunakan pendekatan *computer vision* melalui integrasi dua kamera (Logitech C270 dan Brio 4K) yang dilengkapi dengan library OpenCV dan Pyzbar dalam platform Python. Sistem deteksi ini tidak hanya mampu membaca barcode, namun juga dapat menyimpan hasil pembacaan ke dalam file CSV berdasarkan input dari pengguna. Penelitian ini menggunakan pendekatan desain mekatronika VDI 2206 dalam pengembangannya. Hasil akhir dari sistem menunjukkan bahwa proses pemindaian barcode dapat dilakukan dengan cepat, stabil, dan akurat, bahkan dalam kondisi multi-barcode. Sistem ini juga memberikan tampilan visual yang interaktif untuk monitoring, serta membuka peluang untuk pengembangan sistem otomasi perpustakaan yang lebih efisien dan terintegrasi.

**Kata kunci:** PoleArm, barcode, *computer vision*, OpenCV, Perpustakaan.

## **ABSTRACT**

*The process of identifying books in libraries is still largely carried out manually, which not only takes time but also increases the risk of data entry errors. The need for an automated system to improve efficiency and accuracy becomes essential, especially in limited storage spaces such as library shelves. This research discusses the design and implementation of PoleArm, a vertical robotic arm system (1-DOF) developed to perform automatic barcode scanning of books. By combining a stepper motor mechanism and a simple bang-bang control system, the device is capable of moving up and down with precision. For barcode detection, a computer vision approach is employed using two integrated cameras (Logitech C270 and Brio 4K), supported by the OpenCV and Pyzbar libraries within the Python platform. This detection system not only reads barcodes but also allows the user to save the scanning results into a CSV file manually. The development process follows the VDI 2206 mechatronic design methodology. Final results show that the barcode scanning system performs quickly, stably, and accurately—even in multi-barcode conditions. It also provides an interactive visual interface for monitoring, offering promising potential for the development of more efficient and integrated library automation systems.*

**Keywords:** PoleArm, barcode, computer vision, OpenCV, library.

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
PERNYATAAN ORISINALITAS .....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI) .....	iii
MOTO PRIBADI .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	viii
<i>ABSTRACT</i> .....	ix
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN .....	xv
I. BAB I PENDAHULUAN .....	I-1
I.1 Latar Belakang .....	I-1
I.2 Rumusan Masalah .....	I-2
I.3 Batasan Masalah .....	I-2
I.4 Tujuan dan Manfaat .....	I-3
I.5 Sistematika Penulisan .....	I-3
II. BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	II-1
II.1 Tinjauan Teori .....	II-1
II.2 Inventaris Perpustakaan .....	II-1
II.3 <i>Mobile Robot</i> .....	II-2
II.4 Pemindaian Barcode berbasis <i>Computer Vision</i> .....	II-2
II.5 OpenCV .....	II-3
II.6 Pyzbar .....	II-3
II.7 Multi Scanner Robot .....	II-4
II.8 Bang-bang Kontroler .....	II-4
II.9 Tinjauan Alat .....	II-5
II.10 Contoh Protipe Robot Multi Kamera .....	II-5
II.11 Arduino Mega .....	II-6
II.12 Motor Stepper NEMA 23 .....	II-6
II.13 Driver TB6600 .....	II-7
II.14 Webcam Logitech BRIO 4K .....	II-8

II.15	Logitech Webcam C270 .....	II-8
II.16	ROS2 Humble.....	II-8
II.17	Studi Penelitian Terdahulu.....	II-9
III.	BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH.....	III-1
III.1	Model Metodologi Penelitian .....	III-1
III.2	<i>Requirement List</i> .....	III-2
III.3	<i>System Design</i> .....	III-2
III.3.1	Gambaran umum system.....	III-5
III.4	Domain-specific design.....	III-6
III.4.1	Perancangan Sistem Mekanik .....	III-6
III.4.2	Perancangan Sistem Elektrik.....	III-9
III.4.3	Perancangan Informatik .....	III-10
III.4.4	Perancangan Sistem Kendali.....	III-16
III.5	Integrasi Sistem.....	III-16
III.6	Perancangan Pengujian sistem.....	III-17
III.6.1	Perancangan Pengujian Sensor dan Aktuator .....	III-17
III.6.2	Perancangan Pengujian Sistem Deteksi .....	III-18
III.6.3	Validasi Sistem.....	III-18
IV.	BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	IV-1
IV.1	Pengujian Antar Modul.....	IV-1
IV.1.1	Pengujian sistem Mekanik .....	IV-1
IV.1.2	Pengujian Sistem Elektrik.....	IV-4
IV.1.3	Pengujian Sistem Informatik (Perangkat Lunak).....	IV-5
IV.2	Hasil Pengujian Alat .....	IV-9
IV.2.1	Hasil Perbandingan Deteksi dengan Polearm dan Manual .....	IV-9
IV.2.2	Hasil Deteksi Barcode Berdasarkan jarak yang berbeda .....	IV-10
IV.2.3	Hasil Integrasi Sistem Pemindaian Multi-Vision .....	IV-14
V.	BAB V PENUTUP .....	V-1
V.1	Kesimpulan.....	V-1
V.2	Saran.....	V-1
	DAFTAR PUSTAKA .....	xvi
	LAMPIRAN.....	xix

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Penelitian Terdahulu Desain PoleArm .....	II-9
Tabel II. 2 Penelitian Terdahulu Mengenai Sistem Pemindaian Inventaris.....	II-12
Tabel III. 1 Tabel <i>Requirement List</i> .....	III-2
Tabel III. 2 Diagram Koneksi Pin Arduino Uno .....	III-9
Tabel III. 3 Keterangan fitur Dashbarod .....	III-14
Tabel III. 4 Keterangan Dashboard Grafik .....	III-15
Tabel IV. 1 Kalibrasi Stepper.....	IV-2
Tabel IV. 2 Kalibrasi Stepper.....	IV-3
Tabel IV. 3 Pengujian Limit Switch .....	IV-4
Tabel IV. 4 Pengujian EMG Button.....	IV-5
Tabel IV. 5 Pengujian Dashboard Polearm.....	IV-7
Tabel IV. 6 Pengujian Deteksi Barcode dengan Jarak Pada Webcam Logitech C270 .....	IV-11
Tabel IV. 7 Hasil Pengujian Rata-rata Jarak Optimal dan Akurasi Pendeteksian Barcode Menggunakan Webcam Logitech C270 .....	IV-12
Tabel IV. 8 Hasil Pengujian Deteksi Barcode berdasarkan Jarak Menggunakan Webcam Logitech BRIO 4K.....	IV-12
Tabel IV. 9 Hasil Pengujian Rata-rata Jarak Optimal dan Akurasi Pendeteksian Barcode Menggunakan Webcam Logitech BRIO 4K.....	IV-13
Tabel IV. 10 Tabel Pengujian Multi Deteksi Barcode Webcam C270 .....	IV-15
Tabel IV. 11 Pengujian Multi Deteksi Barcode Webcam Logitech BRIO .....	IV-16

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Contoh Rak Perpustakaan Polman Bandung.....	II-1
Gambar II. 2 <i>Mobile Robot</i> POLEBOT. ....	II-2
Gambar II. 3 Barcode [9]. ....	II-3
Gambar II. 4 Multi Scanner Robot [18].....	II-4
Gambar II. 5 Contoh Sistem Bang-bang Kontrol [19].....	II-4
Gambar II. 6 Prototipe Robot dengan penggunaan Lifter-V [12].....	II-5
Gambar II. 7 Arduino Mega [20] .....	II-6
Gambar II. 8 Motor Stepper [21] .....	II-6
Gambar II. 9 Driver TB6600 [22].....	II-7
Gambar II.10 Logitech BRIO 4K [24].....	II-8
Gambar III. 1 Metodologi VDI 2206 [29].....	III-1
Gambar III. 2 <i>System Design Polearm</i> .....	III-3
Gambar III. 3 Simulasi <i>Polearm</i> dan Lemari Buku di Perpustakaan.....	III-4
Gambar III. 4 Gambaran Umum Sistem .....	III-5
Gambar III. 5 Alur Diagram Perancangan Mekanik.....	III-7
Gambar III. 6 Desain <i>Polearm</i> .....	III-7
Gambar III. 7 Isometrik 3D <i>Polearm</i> .....	III-8
Gambar III. 8 Gambaran Umum sistem Elektrik <i>PoleArm</i> .....	III-9
Gambar III. 9 Sistem elektrik PC.....	III-10
Gambar III. 10 <i>Flowchart</i> Perancangan Informatik.....	III-10
Gambar III. 11 Node ROS 2 <i>Polearm</i> .....	III-11
Gambar III. 12 <i>Dashboard Polearm</i> .....	III-12
Gambar III. 13 Diagram Alir Proses Deteksi Barcode .....	III-13
Gambar III. 14 Rancangan Dashboard <i>Polearm</i> .....	III-14
Gambar III. 15 Grafik <i>Dashboard Polearm</i> .....	III-15
Gambar III. 16 Block Diagram Sistem Kendali.....	III-16
Gambar III. 17 Diagram Integrasi dan Pengujian Sistem .....	III-17
Gambar IV. 1 Pengujian Dashboard <i>Polearm</i> .....	IV-6
Gambar IV. 2 <i>Output</i> Grafik FPS pada tampilan <i>dashboard Polearm</i> .....	IV-7

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b> Hasil Integrasi Mekanik <i>Polearm</i> Tampak Depan. ....	xix
<b>Lampiran 2</b> Hasil Integrasi Mekanik <i>Polearm</i> , Tampak Belakang.....	xix
<b>Lampiran 3</b> Hasil Integrasi Elektrik <i>Polearm</i> . ....	xx
<b>Lampiran 4</b> Percobaan Multi-barcode tiga buku.....	xx
<b>Lampiran 5</b> Hasil Integrasi <i>Dashboard Polearm</i> .....	xxi
<b>Lampiran 6</b> <i>Datasheet</i> Motor Stepper Nema 23 .....	xxii

## DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

PWM = *Pulse Width Modulation*

DOF = Degrees of Freedom

FPS = Frame Per Second

Cm = Centimeter

mm = Millimeter

° = Derajat (sudut)

V = Volt

A = Ampere

Ω = Ohm

ms = millisecond

s = second/detik

# BAB I

## PENDAHULUAN

### **I.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi dan digital telah meningkatkan penggunaan buku digital. Namun, banyak pembaca yang tetap memilih buku fisik dan menggunakan perpustakaan [1]. Peminjaman dan pengembalian buku di perpustakaan biasanya dilakukan secara manual [2], yang dapat menyebabkan kesalahan pencatatan dan memakan waktu lama, hingga dua puluh (20) menit. Dengan penerapan sistem otomatisasi, proses ini menjadi lebih cepat, yaitu hanya lima (5) menit [3]. Penelitian sebelumnya mencakup penggunaan RFID sebagai metode identifikasi di perpustakaan dan penggunaan mobile robot line follower [4]. Keunggulan RFID adalah mampu untuk membaca objek tanpa perlu melihatnya, tetapi data RFID harus dicocokkan secara manual [5] [6].

Selain itu, penggunaan robot line follower dianggap tidak cukup efisien karena membatasi akses di perpustakaan dan mengurangi fleksibilitas [7]. Penelitian telah dilakukan di Kampus POLMAN Bandung, yaitu menghasilkan pengembangan mobile robot bernama Polebot (*Polman Open Platform Educational Robot*). Namun, penelitian ini memerlukan pengembangan lebih lanjut, seperti sistem stabilitas dinamik, kecepatan mini PC yang digunakan, dan belum diintegrasikan dengan lengan robot [8].

Untuk itu dibuatlah alternatif baru yang dapat mempermudah manajemen inventaris di Perpustakaan Kampus POLMAN Bandung. Sebuah lengan robot statis yang berfungsi sebagai alat pemindai barcode pada buku di perpustakaan. Metode pemindaian barcode dipilih karena memiliki akurasi dan efisiensi yang tinggi [9]. Robot ini bernama *PoleArm 1 -DOF (Degrees of Freedom)* yang terintegrasi dua buah kamera berfungsi memindai objek barcode pada buku. Dengan mempertimbangkan beberapa metode untuk manajemen inventaris di Kampus POLMAN Bandung, yang bertujuan meningkatkan proses inovasi, serta menambah efisiensi dengan mengurangi kesalahan manual dalam operasional perpustakaan

## I.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dapat didefinisikan dan diuraikan sebagai berikut:

- 1) Bagaimana perancangan dan implementasi sistem lengan robot *PoleArm* sebagai media pemindaian barcode buku secara otomatis di rak perpustakaan?
- 2) Bagaimana proses deteksi dan penyimpanan data barcode buku dapat dilakukan dengan menggunakan metode *computer vision*?

## I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut:

- 1) Uji coba alat hanya dapat dilakukan di lingkungan Kampus POLMAN Bandung dengan kondisi pencahayaan lingkungan yang cukup terang.
- 2) Proses pemindaian barcode pada buku di perpustakaan tidak sampai proses pengolahan data ke dalam basis data.
- 3) Pada perancangan dan pengembangan *PoleArm* dirancang secara statis, dengan cakupan tidak hanya pada pembuatan lengan robot 1-axis, namun terintegrasi pada sistem pemindaian barcode.
- 4) *PoleArm* yang digunakan sebagai pemindai barcode buku, hanya dapat mencapai kondisi rak buku yang memiliki ukuran panjang 103 cm, lebar 52 cm, dan tinggi 197 cm. Sesuai dengan kondisi rak buku di Perpustakaan Kampus POLMAN Bandung.
- 5) Sistem *multi-scanning PoleArm* hanya terintegrasi oleh dua kamera dalam proses deteksi barcode.
- 6) Kamera pendeteksi barcode hanya dapat membaca gambar barcode dengan maksimal jarak kurang lebih 30 cm dari rak buku terhadap *PoleArm*.
- 7) Buku yang memiliki ketebalan  $< 5\text{mm}$  tidak dapat dipindai oleh *PoleArm* sehingga tidak termasuk dalam proses pemindaian.
- 8) Jenis barcode yang digunakan adalah barcode 1D dengan format Code 39, sesuai dengan standar perpustakaan di Kampus Polman Bandung.

- 9) Pengujian sistem deteksi *barcode* dilakukan dengan maksimum 3 buku dalam 1 *frame*, karena sistem penyimpanan pada *section* rak perpustakaan ini dirancang untuk memuat 3 buku *per-level* secara simultan.
- 10) Pengujian dilakukan tanpa menggunakan cahaya tambahan dan penelitian tidak membahas mengenai pengaruh cahaya terhadap objek.

#### **I.4 Tujuan dan Manfaat**

Tujuan dari pembuatan Tugas Akhir ini adalah:

- 1) Mampu mengembangkan sistem manajemen inventaris buku di Perpustakaan Kampus POLMAN Bandung melalui otomatisasi.
- 2) Mampu membuat sistem pemindaian buku menggunakan *barcode* sebagai media objek *scanning*, Dengan integrasi *multi-camera* yang berbeda jenis.
- 3) Mampu membangun sistem monitoring deteksi *barcode* sehingga dapat mempermudah pengguna tanpa perlu memahami teknis operasi yang mendalam.
- 4) Membangun komunikasi dua arah antara personal komputer dan mikrokontroler Arduino Mega menggunakan integrasi ROS2 Humble
- 5) Mengintegrasikan seluruh sistem yang terdiri dari sistem *vision*, sistem gerak, serta program monitoring dalam satu kesatuan sistem.

#### **I.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN, berisi rancangan jadwal kegiatan TA dan rincian anggaran biaya untuk penyelesaian TA.