

Implementasi Machine Vision Untuk Pembelajaran Artificial Intelligence Pada Program Studi Teknologi Rekayasa Sistem Elektronika

Satriyo*¹, Agus Riyanto², Sy. Agus Salim³

^{1,2,3}Jurusan Elektro, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak

e-mail: satriyo.rbg@gmail.com¹, ariyanto228@gmail.com², agus.salim@gmail.com³

Abstrak

Perkembangan teknologi pada industri manufaktur saat ini semakin canggih sehingga Industri telah banyak menerapkan teknologi artificial intelligence dalam produk yang dihasilkan. Pada kurikulum Program Studi Diploma 4 Teknologi Rekayasa System Elektronika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak terdapat mata kuliah Artificial Intelligence pada semester 6, namun belum tersedia peralatan untuk paktikumum mata kuliah tersebut. Peralatan paktikumum tersebut sangat penting dalam pelaksanaan paktikum karena mahasiswa akan lebih mudah dalam memahami dan bisa membuat program untuk implementasi artificial Intelligence terutama machine vision.

Pada Penelitian ini dibangun dua unit robot beroda yang dilengkapi dengan kamera, dengan fitur artificial Intelligence : object recognition, traffic card recognition, face recognition, dan line tracking.

Kata kunci : Machine Vision, Artificial Intelligence, Robot.

Abstract

Technological developments in the manufacturing industry are currently increasingly sophisticated so that the industry has applied a lot of artificial intelligence technology in the products it produces. In the curriculum of the Diploma 4 Study Program in Electronic Systems Engineering Technology, the Department of Electrical Engineering, Pontianak State Polytechnic, there is an Artificial Intelligence course in semester 6, but there is no equipment available for the general practice of this course. The practical equipment is very important in implementing the practical because students will find it easier to understand and be able to make programs for the implementation of artificial intelligence, especially machine vision.

In this study, two wheeled robot units equipped with cameras were built, with artificial intelligence features: object recognition, traffic card recognition, face recognition, and line tracking.

Keywords: Machine Vision, Artificial Intelligence, Robot

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran paktikum di laboratorium tidak akan berjalan dengan baik tanpa menggunakan modul paktikum / peralatan paktikum, karena mahasiswa harus memraktikumkan materi tersebut sehingga mahasiswa menguasai dan mempunyai keterampilan sesuai kompetensi yang ingin dicapai. Demikian halnya dengan pembelajaran Artificial Intelligence sangat membutuhkan peralatan paktikum sehingga pembelajaran dapat terlaksana dengan baik dan mahasiswa dapat menguasai penerapan Artificial Intelligence

Reza Rahmadian telah melakukan penelitian pada tahun 2020 dengan judul Penerapan Machine Vision untuk Sistem Panen Otomatis di Robot Agrikultur. Pada penelitian tersebut digunakan

kamera untuk mendapatkan citra buah mentimun kemudian akan dilakukan pengenalan apakah buah mentimun tersebut layak untuk dipanen atau belum.[1]

Pada tahun 2019 Nur Ficky Ardiansyah telah mempublikasikan hasil penelitiannya dengan judul Computer Vision Untuk Pengenalan Obyek Pada Peluncuran Roket Kendaraan Tempur. Pada penelitian tersebut menggunakan Personal Komputer (PC) untuk mengenali obyek tank, memprediksikan posisi sehingga dapat dilakukan peluncuran roket dengan sasaran tank yang telah dideteksi.[2]

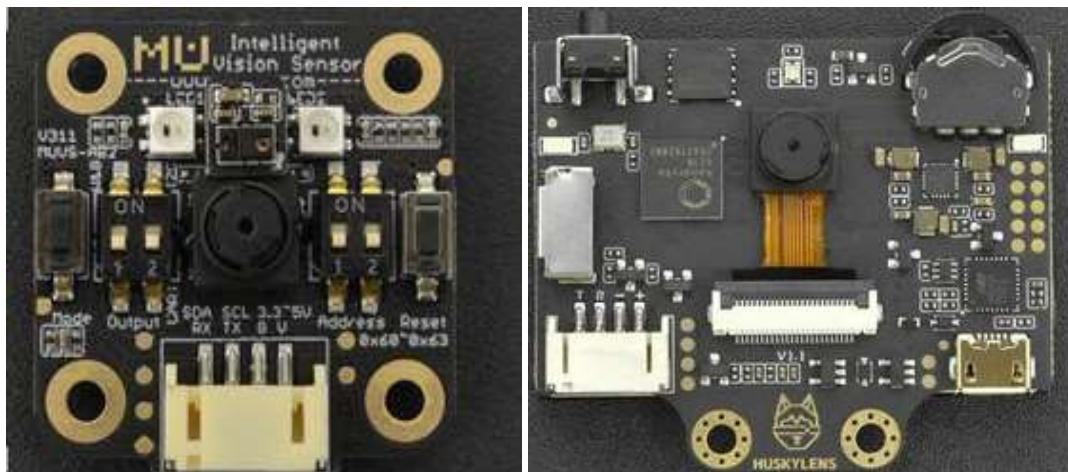
Rudiati Masithoh mempublikasi hasil penelitiannya pada tahun 2011 pada Jurnal Agritech dengan judul Pengembangan Computer Vision System Sederhana Untuk Menentukan Kualitas Tomat. Pada penelitian tersebut dilakukan penentuan kualitas buah tomat berdasarkan citra buah tomat menggunakan komputer. [3]

Pada penelitian ini akan dibuat dua unit robot sebagai alat paktikum untuk matakuiah Artificial Intelligence dengan fitur:, object recognition, traffic card recognition, face recognition, dan line tracking

2. METODE

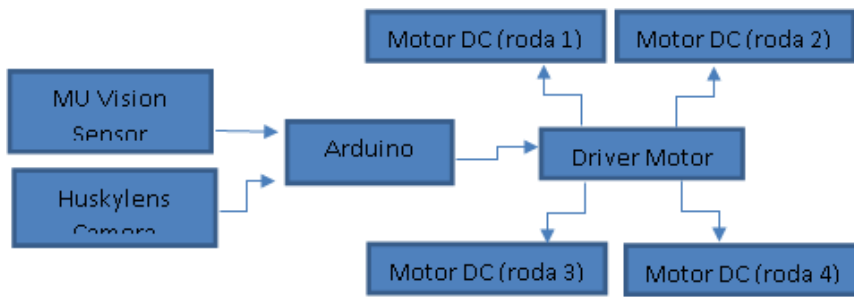
Robot yang dibuat mempunyai input huskylens camera dan MU vision sensor sebagai perangkat untuk menangkap gambar obyek di bagian depan robot. Berdasarkan hasil pengenalan obyek berdasarkan algoritma tertentu, maka robot akan bergerak sesuai dengan keadaan dan objek yang ditangkap sensor kamera. Arduino akan mengendalikan putaran motor dc pada 4 buah roda robot berdasarkan pengenalan obyek dari citra yang ditangkap kamera menggunakan algoritma tertentu. Fitur object recognition akan mengenali beberapa obyek.

Fitur human recognition akan mengenali tubuh manusia dan robot akan mengikuti gerakan manusia. Fitur traffic card recognition berfungsi untuk mengenali rambu lalu lintas sehingga robot akan berjalan sesuai dengan tanda rambu yang telah dikenali. Fitur face recognition berfungsi untuk mengenali wajah sehingga robot akan bergerak mengikuti gerakan wajah. Fitur line tracking berfungsi untuk mengenali garis lintasan sehingga robot akan berjalan mengikuti lintasan.



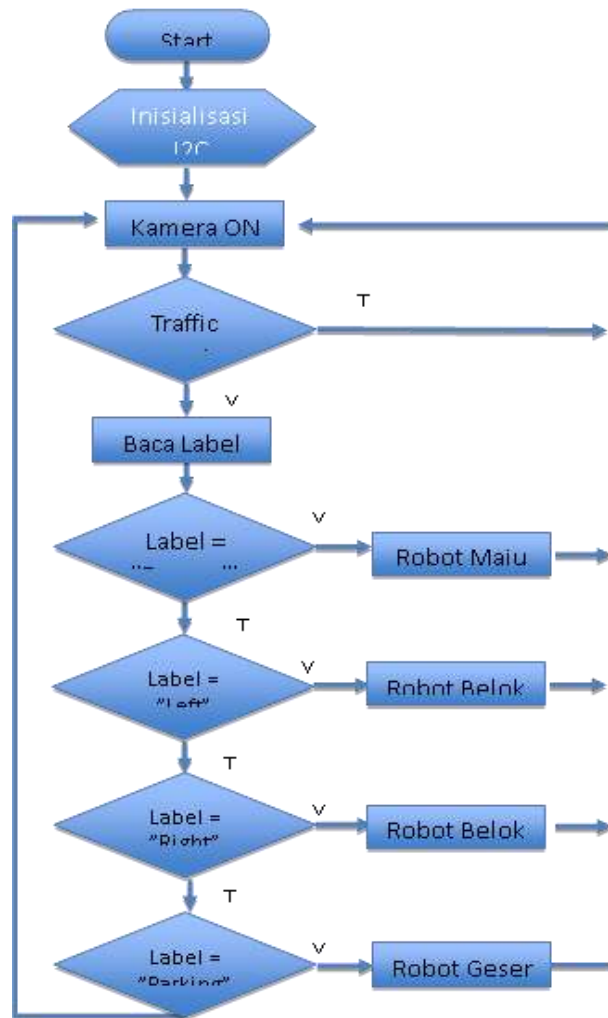
Gambar 1 MU Vision Sensor dan Huskylens Camera[6]

Robot yang akan dibuat mempunyai input huskylens camera dan MU vision sensor sebagai perangkat untuk menangkap gambar obyek di bagian depan robot. Berdasarkan hasil pengenalan obyek berdasarkan algoritma tertentu, maka robot akan bergerak sesuai dengan keadaan dan objek yang ditangkap sensor kamera. Arduino akan mengendalikan putaran motor dc pada 4 buah roda robot berdasarkan pengenalan obyek dari citra yang ditangkap kamera menggunakan algoritma tertentu.



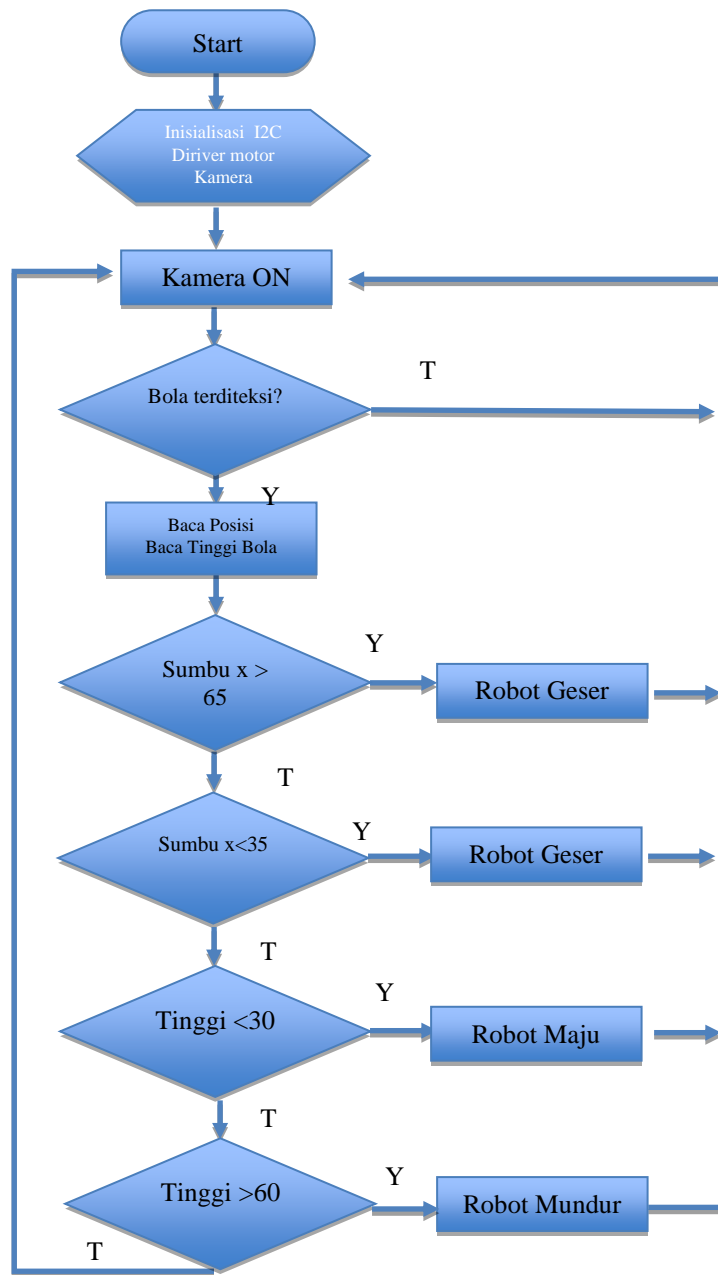
Gambar 2. Diagram Blok

Flowchart untuk fitur Traffic Card Recognition menggunakan kamera MU Vision Sensor ditunjukkan pada gambar 3. Setelah inialisasi, kamera dihidupkan dan kalau traffic card terdeteksi maka label dari traffic card, jika label traffic card bernilai “forward” maka robot digerakan maju. Jika label bernilai “Left” maka robot digerakan belok kiri. Jika label bernilai “Right” maka robot digerakan belok ke kanan, sedangkan pada saat label bernilai “Parking” maka robot digerakan geser ke kiri.



Gambar 3. Flowchart Traffic Card Recognition

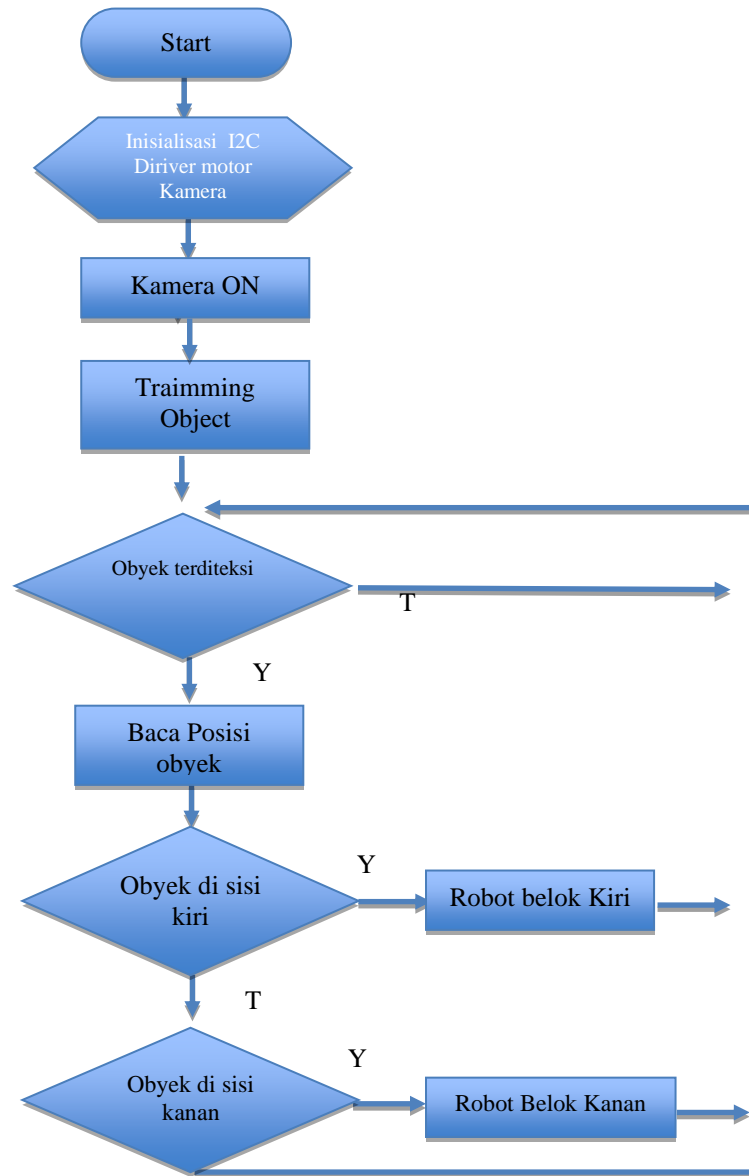
Fitur Ball Tracking menggunakan kamera MU Vision Sensor seperti terlihat pada gambar 4. Setelah bola terdeteksi, posisi dan ukuran citra bola dibaca, kemudian jika posisi citra bola terlalu kekiri (sumbu x) maka robot bergerak bergeser ke kiri. Jika posisi bola berada di sebelah kanan maka robot bergerak bergeser ke kanan. Apabila ukuran citra bola terlalu kecil maka robot bergerak maju sedangkan apabila citra bola terlalu besar maka robot akan bergerak mundur. Untuk fitur face tracking menggunakan MU Vision sensor menggunakan flowchar yang sama seperti terlihat pada gambar 4.



Gambar 4. Flowchart Ball Tracking

Untuk robot dengan Huskylens camera, sebelum dilakukan ketahapan object recognition, terlebih dahulu dilakukan training terhadap obyek yang akan dikenali. sehingga robot dapat

mengenali berbagai macam obyek. Pergerakan robot pada object tracking bertujuan untuk mempertahankan obyek berada di tengah layar. Apabila obyek berada di sisi kiri maka robot akan bergerak ke kiri, dan sebaliknya jika obyek berada di sisi kanan layar maka robot akan bergerak ke kanan. Flowchart untuk object tracking menggunakan Huskylens camera seperti terlihat pada gambar 5.

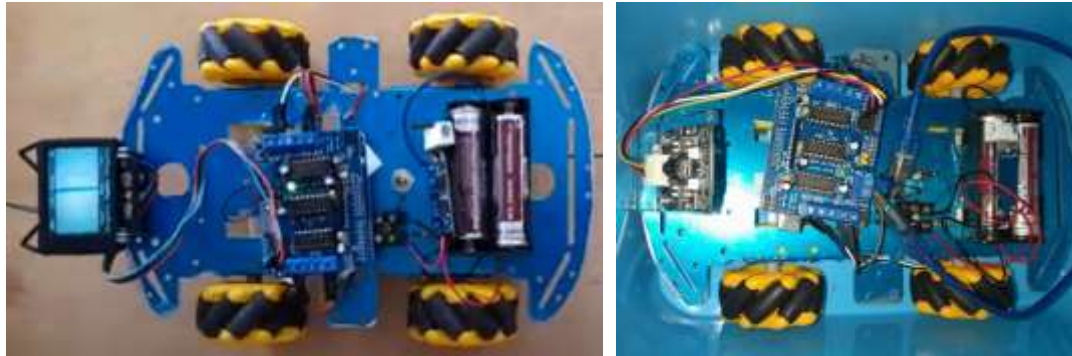


Gambar 5. Flowchart Object Tracking Huskylens Camera

Pada fitur line tracking menggunakan Huskylens camera, bertujuan mempertahankan garis yang terditeksi berada ditengah layar dan lurus. Proses line tracking menggunakan library PID untuk mengontrol pergerakan dan posisi robot sehingga garis yang terditeksi berada ditengah layar dan lurus. Apabila garis berbelok kekiri maka robot akan berbelok ke kiri dan sebaliknya jika garis berbelok ke kanan maka robot bergerak ke kanan sehingga robot akan mengikuti garis lintasan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan diagram blok yang telah dirancang, kemudian dibuat hardware dan mekanik robot sehingga dihasilkan dua buah robot masing – masing menggunakan MU Vision sensor atau Huskylens camera. MU Vision sensor dan Huskylens Camera terhubung ke mikrokontroler arduino uno menggunakan komunikasi I2C.



Gambar 5. Robot dengan Huskylens Camera dan MU Vision sensor

Setelah hardware robot dibuat, kemudian dilakukan pembuatan program menggunakan arduino IDE. Parameter object dari hasil pengambilan gambar menggunakan kamera kemudian dikirim dan digunakan oleh Arduino uno untuk mengendalikan 4 buah motor yang menggerakkan roda robot. Parameter tersebut antara lain adalah, posisi obyek di sumbu x, tinggi obyek dan label obyek. Setelah program dibuat maka dilanjutkan dengan pengujian program. Hasil pengujian program untuk pengenalan traffic card menggunakan MU Vision Sensor ditunjukkan pada tabel 1. Dari hasil pengujian tersebut dapat dianalisa bahwa MU Vision sensor hanya mengenali traffic card dari produsen kamera (DF Robot) sedangkan traffic card dari sumber lain (pribadi) yang mempunyai bentuk gambar berbeda tidak dapat dikenali.

Tabel 1 Hasil pengujian program untuk pengenalan traffic card menggunakan MU Vision Sensor

| No | Gambar Kartu | Asal Kartu | Gerakan Robot | Keterangan |
|----|--------------|------------|---------------|----------------|
| 1 | Panah Maju | DF Robot | Maju | Berhasil |
| 2 | Belok Kiri | DF Robot | Belok Kiri | Berhasil |
| 3 | Belok Kanan | DF Robot | Belok Kanan | Berhasil |
| 4 | Parking | DF Robot | Geser Kiri | Berhasil |
| 5 | Belok Kiri | Pribadi | Tak Bergerak | Tak Terdeteksi |
| 6 | Belok Kanan | Pribadi | Tak Bergerak | Tak Terdeteksi |
| 7 | Parking | Pribadi | Tak Bergerak | Tak Terdeteksi |

Pengujian MU Vision sensor untuk program ball tracking dilakukan dengan meletakkan bola tenis meja warna jingga kemudian bola digerakan perlahan. Pengujian kedua menggunakan bola warna putih. Dari pengujian tersebut terlihat bola dapat dikenali dan robot bergerak mengikuti gerakan bola. Dari kedua pengujian ini, didapatkan hasil bahwa baik bola tenis meja warna jingga dan bola warna putih keduanya dapat dikenali. Untuk pengujian fitur face tracking dilakukan menggunakan obyek wajah manusia yang dihadapkan ke kamera kemudian obyek manusia mengerjakan kepala secara perlahan. Hasil pengujian tersebut terlihat pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil pengujian

| No | Nama Pengujian | Obyek | Hasil |
|----|----------------|------------------------------|----------|
| 1 | Ball Tracking | Bola tenis meja warna jingga | Berhasil |
| 2 | Ball Tracking | Bola warna putih | Berhasil |
| 3 | Face tracking | Wajah manusia | Berhasil |

Pengujian program menggunakan Huskylens camera dilakukan dengan dua pengujian yaitu object tracking dengan obyek tutup spidol dan pengujian line tracking dengan menggunakan lintasan garis utuh dan lintasan garis putus – putus. Hasil pengujian seperti terlihat pada tabel 3.

tabel 3. Pengujian program menggunakan Huskylens camera

| No | Nama Pengujian | Obyek | Hasil |
|----|-----------------|---------------------|----------|
| 1 | Line Tracking | Garis utuh | Berhasil |
| 2 | Line Tracking | Garis putus - putus | Berhasil |
| 3 | Object Tracking | Tutup Spidol | Berhasil |

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. MU Vision sensor hanya mengenali traffic card dari produsen sedangkan untuk traffic card lain tidak dapat dikenali
2. Pengenalan objek berbentuk bola berhasil dilakukan dengan 2 bola dengan warna dan ukuran yang berbeda
3. Pengenalan obyek menggunakan Huskylens camera dapat dilakukan melalui tahap training sehingga kamera dapat mengenali berbagai obyek yang telah ditraining.
4. Pengujian line tracking berhasil dilakukan dengan dua jenis garis yaitu garis utuh dan garis putus – putus
5. Pergerakan objek yang terlalu cepat menyebabkan hasil idenfikasi objek tidak berhasil

UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terimakasih kepada Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Pontianak dan Unit Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Politeknik Negeri Pontianak yang telah memberikan dana, serta semua pihak yang telah berkontribusi sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Reza rahmadian, 2020, " Penerapan Machine Vision untuk Sistem Panen Otomatis di Robot Agrikultur ", JIEET: Volume 04 Nomor01
- [2]. Nur Ficky Ardiansyah, 2019, Computer Vision Untuk Pengenalan Obyek Pada Peluncuran Roket Kendaraan Tempur, JASIEK, Vol.1, No.1, Juni 2019, pp. 28~37
- [3]. Rudiati Evi MASithoh, 2011, Pengembangan Computer Vision System Sederhana Untuk Menentukan Kualitas Tomat, AGRITECH, Vol. 31, No. 2, Mei 2011
- [4]. Certnexus., 2019, Certified Artificial Intelligence Practitioner, Certnexus.
- [5]. Arduino S.r.l, Arduino Uno R3 product Reference Manual , Arduino S.r.l
- [6]. DFRobot, MU Vision sensor datasheet, DF Robot.