

## **DAFTAR SINGKATAN**

*AGV = Automatic Guided Vehicle*

*RGB = Red Green Blue*

*HSV = Hue Saturation Value*

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Dunia teknologi kini telah merambah ke dalam dunia industri yang berkembang pesat, sehingga menciptakan berbagai macam inovasi. Salah satu teknologi yang dibutuhkan dalam dunia industri yaitu suatu teknologi yang dapat menghemat waktu dan tenaga. Hal tersebut yang menyebabkan mobilitas produk dari satu tempat ke tempat lain menjadi perhatian berbagai pihak di dunia industri. Beberapa produk yang dihasilkan dalam jumlah besar dan atau ukuran besar tidak dapat berpindah dalam waktu yang singkat dan tenaga yang sedikit. Jika hal tersebut tidak ditangani dengan baik, maka tidak menutup kemungkinan akan terjadi penumpukan produk dan kecelakaan kerja.

Oleh karena itu, beberapa alat seperti *Manual Hand Trucks* (alat pemindah barang secara manual), *Electric Gand Trucks* (alat pemindah barang yang dilengkapi *lifting*), dan *Automated Guide Vehicles* (kendaraan yang dikendalikan oleh komputer) dibuat untuk memenuhi kebutuhan mobilitas industri. *Hook Trolley Control* untuk AGV (*Automated Guide Vehicles*) merupakan salah satu modifikasi dari AGV, alat ini berfungsi mendukung kerja AGV dalam mobilitas produk. Alat ini bekerja dengan melekatkan AGV dan troli secara otomatis dan kemudian membawa troli bergerak sesuai jalur yang telah disediakan.

Pada sistem ini hook dibuat diatas AGV (*Automated Guide Vehicles*). *Hook* bergerak mendorong secara horizontal. *Hook* menghubungkan AGV yang berada di bawah troli, sehingga pengait ditempelkan dari bawah troli secara otomatis. Pada proses pemasangan hook dengan troli akan digunakan proses pengolahan citra dari troli untuk troli agar AGV tepat berjalan sesuai titik tengah troli yang berada pada garis lurus. Salah satu keuntungan sistem ini adalah AGV dapat menjangkau troli yang tingginya melebihi tinggi AGV. Sistem ini diharapkan dapat diimplementasikan di dunia industri.

## **1.2 Tujuan dan Manfaat**

Berikut tujuan dan manfaat yang ditetapkan dalam tugas akhir ini, yaitu :

- 1) Menggunakan dongkrak elektrik untuk menghasilkan *hook* yang dapat melekatkan AGV dengan troli.
- 2) Menghasilkan *image processing* yang dapat mendeteksi posisi troli terhadap AGV.
- 3) Menghasilkan alat penghubung antara AGV dan troli.
- 4) Mempermudah pemindahan produk hasil produksi dengan *hook* dan AGV yang dapat mengendalikan troli.

## **1.3 Rumusan Masalah**

Merancang algoritma sistem kontrol antara *hook* dan troli, serta mengimplementasikan *image processing* agar dapat mendeteksi troli dan mengendalikan *hook* secara otomatis melekat terhadap troli.

## **1.4 Batasan Masalah**

Untuk mendapat hasil yang diinginkan, dalam tugas akhir ini dilakukan pembatasan masalah, antara lain adalah :

1. Sistem kontrol penggerak hanya pada dongkrak penggerak *hook* terhadap troli.
2. *Image processing* untuk mengetahui posisi troli.
3. Analisa algoritma sistem kontrol antara penggerak AGV menuju troli.
4. Posisi percobaan hanya pada garis lurus.
5. AGV dapat berhenti pada jarak terdekat dengan objek.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- 1) Studi Literatur  
Bertujuan untuk mempelajari sistem kontrol yang mendukung dunia industri. Mempelajari kendali *hook*, *image processing* dan *Automated Guide Vehicle*.
- 2) Perancangan  
Merancang bentuk *hook* dan letak pengait, memilih bahan apa saja yang dipakai, dan analisa pengaruh AGV terhadap *hook*.
- 3) Implementasi  
Merealisasikan apa yang telah dirancang menjadi suatu alat yang utuh.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan tugas akhir terdiri dari lima bab, yaitu:

1. Bab Pendahuluan  
Bab pertama ini akan membahas tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, batasan masalah, metodologi penulisan, serta sistematika penulisan.
2. Bab Landasan Teori  
Pada bab ini akan membahas mengenai berbagai teori dasar yang berhubungan dengan tugas akhir ini.
3. Bab Perancangan dan Implementasi  
Pada bab ini akan menjelaskan mengenai perancangan umum keseluruhan sistem alat, sistem elektronika, program *Hardware* pada robot

#### 4. Bab Pengujian dan Analisis

Pada bab akan menjelaskan pengujian alat yang dibuat dan hasil analisis apa yang didapat dari pengujian tersebut.

#### 5. Bab Kesimpulan dan Saran

Pada bab terakhir ini berisi tentang kesimpulan dan saran mengenai permasalahan yang telah didapat dari hasil pembuatan dan pengujian alat yang dibuat.

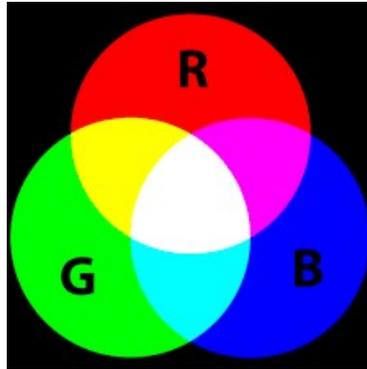
## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengolahan Citra (*Image processing*)

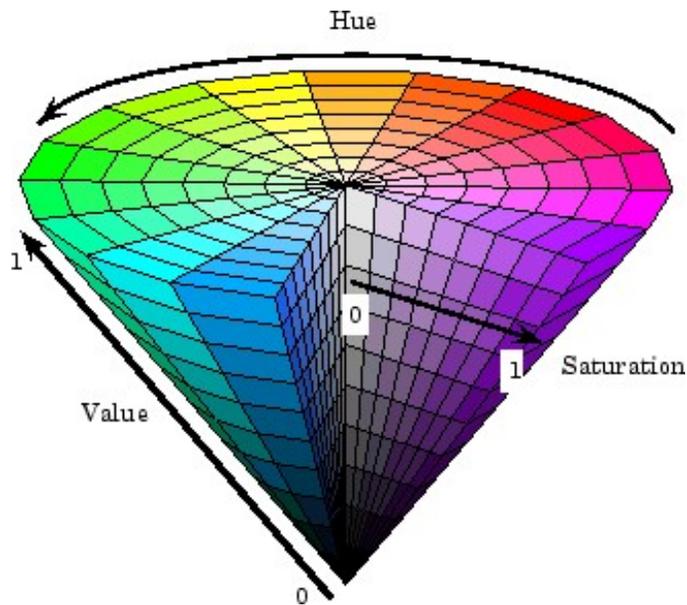
Pengolahan citra adalah pemrosesan citra menjadi citra yang lain dengan kualitas yang lebih baik. Perangkat yang digunakan untuk mengolah data citra secara real-time pada penelitian ini adalah visual studio dengan opencv sebagai library dan bahasa C++/C untuk pemrogramannya. Proses yang dilakukan, yaitu masukan berupa citra (*image*) dan hasilnya juga berupa citra (*image*). Citra yang dimaksud adalah gambar 3-dimensi (3D) dan terbaca sebagai dimesi 2D dari suatu fungsi berupa intensitas warna. Warna tersebut dapat dinyatakan sebagai angka dalam bentuk skala RGB.

Proses awal yang banyak dilakukan dalam pengolahan citra adalah mengubah citra berwarna dengan nilai RGB menjadi citra hitam putih dengan mengubah nilai RGB menjadi nilai HSV. Pada satu citra berwarna dinyatakan dalam tiga buah matrik yang berupa matrik untuk *Red* (R-layer), matrik *Green* (G-layer) dan matrik untuk *Blue* (B-layer). R-layer adalah matrik yang menyatakan derajat kecerahan untuk warna merah. G-layer adalah matrik yang menyatakan derajat kecerahan untuk warna hijau, dan B-layer adalah matrik yang menyatakan derajat kecerahan untuk warna biru. Skala dalam RGB dapat dinyatakan dalam h000000-hffffff, dimana h000000 menyatakan warna hitam dan hffffff menyatakan warna putih. Skala tersebut dapat ditulis mejadi skala desimal dimana 00 bernilai 0 dan ff bernilai 255. Contoh nilai RGB (0,0,0) akan menghasilkan warna hitam, sedangkan nilai RGB (255, 255,255) akan menghasilkan warna putih. Oleh karena itu, untuk menyajikan warna tertentu dapat dengan mencampurkan ketiga warna dasar RGB.



**Gambar 2. 1** Diagram warna RGB<sup>[12]</sup>

Kemudian warna-warna campuran tersebut dirubah menjadi nilai HSV. Model warna HSV mendefinisikan warna dalam terminology Hue, Saturation dan Value. HSV memiliki tiga karakteristik pokok, yaitu Hue, Saturation, dan Value. Hue, menyatakan warna sebenarnya, seperti merah, violet, dan kuning dan digunakan menentukan kemerahan (redness), kehijauan (greeness), dsb. Saturation, kadang disebut chroma, adalah kemurnian atau kekuatan warna. Value, kecerahan dari warna. Nilainya berkisar antara 0-100 %. Apabila nilainya 0 maka warnanya akan menjadi hitam, semakin besar nilai maka

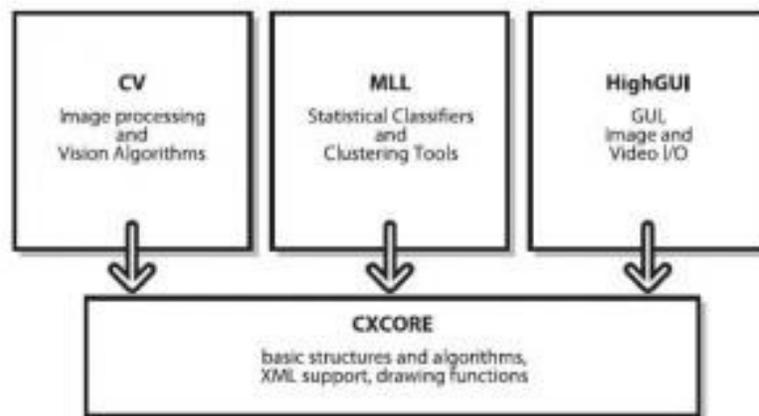


**Gambar 2. 2** Diagram Warna HSV<sup>[11]</sup>

## 2.2 OpenCV (Open Source Computer Vision Library)

OpenCV adalah sebuah pustaka perangkat lunak yang ditujukan untuk pengolahan citra dinamis secara real-time, yang dibuat oleh Intel. Pustaka ini merupakan pustaka lintas platform. OpenCV memiliki fungsi-fungsi akuisisi yang baik untuk image/video. OpenCV sendiri terdiri dari 5 library, yaitu :

- CV : untuk algoritma Image processing dan Vision.
- ML : untuk machine learning library
- Highgui : untuk GUI, Image dan Video I/O.
- CXCORE : untuk struktur data, support XML dan fungsi-fungsi grafis.
- CvAux



Gambar 2.3 Library pada OpenCV<sup>[2]</sup>

## 2.3 Visual Studio

Visual Studio merupakan sebuah perangkat lunak lengkap (*suite*) yang dapat digunakan untuk melakukan pengembangan aplikasi, dalam bentuk aplikasi console, aplikasi Windows, ataupun aplikasi Web. Microsoft Visual Studio dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi dalam *native code* (dalam bentuk bahasa mesin yang berjalan di atas Windows) ataupun *managed code* (dalam bentuk Microsoft Intermediate Language di atas .NET Framework). Selain itu, Visual Studio juga dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi Silverlight, aplikasi Windows Mobile (yang berjalan di atas .NET Compact Framework). Microsoft Visual Studio dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi dalam *native code* (dalam bentuk bahasa mesin yang berjalan di atas Windows)

ataupun *managed code* (dalam bentuk Microsoft Intermediate Language di atas .NET Framework). Selain itu, Visual Studio juga dapat digunakan untuk mengembangkan aplikasi Silverlight, aplikasi Windows Mobile (yang berjalan di atas .NET Compact Framework).

## 2.4 Automated Guided Vehicle

*Automated Guided Vehicle* adalah suatu kendaraan yang dapat diprogram, dikendalikan secara otomatis dengan navigasi oleh suatu sistem kontrol, sehingga dapat mengikuti jalur yang disediakan dan kecepatan sesuai trayek.<sup>[3]</sup> Alat ini banyak digunakan dalam dunia industri sebagai pengirim produk dari satu tempat ke tempat lain dalam satu area kerja. Pada sistem *Hook Trolley Control*, alat tersebut berfungsi sebagai pengangkut dari troli.

## 2.5 Sistem Minimum Mikrokontroler

Sistem Minimum Mikrokontroler adalah sebuah rangkaian paling sederhana dari sebuah mikrokontroler agar IC mikrokontroler tersebut bisa beroperasi dan diprogram. Dalam aplikasinya sistem minimum sering dihubungkan dengan rangkaian lain untuk tujuan tertentu.

- Power Supply

Semua komponen elektronika membutuhkan power supply atau sering juga disebut catu daya. Mikrokontroler beroperasi pada tegangan 5 volt. Biasanya pembuatan catu daya mikrokontroler menggunakan IC regulator 7805 agar tegangannya bisa stabil.

- Osilator (Pembangkit Frekuensi)

Mikrokontroler sendiri sudah memiliki osilator internal yaitu sebesar 8 Mhz tetapi kadang kala agar kinerja mikronkontroler lebih cepat osilator internal tidak bisa menangani kasus tersebut. Oleh karena itu dibutuhkan osilator eksternal (kristal) yang nilainya lebih dari 8Mhz. Perlu diperhatikan mikrokontroler hanya bisa beroperasi sampai 16 Mhz.

- ISP (In-System Programmable)

Sistem Minimum Mikrokontroler dibuat untuk di program. Prinsipnya mikrokontroler bisa diprogram secara parallel atau secara seri. Pemrograman mikrokontroler secara seri atau lebih dikenal dengan ISP tidak perlu memerlukan banyak jalur data. Tapi ISP memiliki kelemahan, jika salah setting fuse bit yang memiliki fungsi fatal misal pin reset di disable maka alamat DEH sudah tidak bisa digunakan lagi. Untuk mengembalikan settingan fuse bit tadi, harus menggunakan pemrograman tipe parallel (high voltage programming).

- Mikrokontroler

Mikrokontroler tersusun dalam satu chip dimana prosesor, memori, dan masukan/keluaran terintegrasi menjadi satu kesatuan kontrol sistem. Masukan dan keluaran serta kendali dengan program bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus.

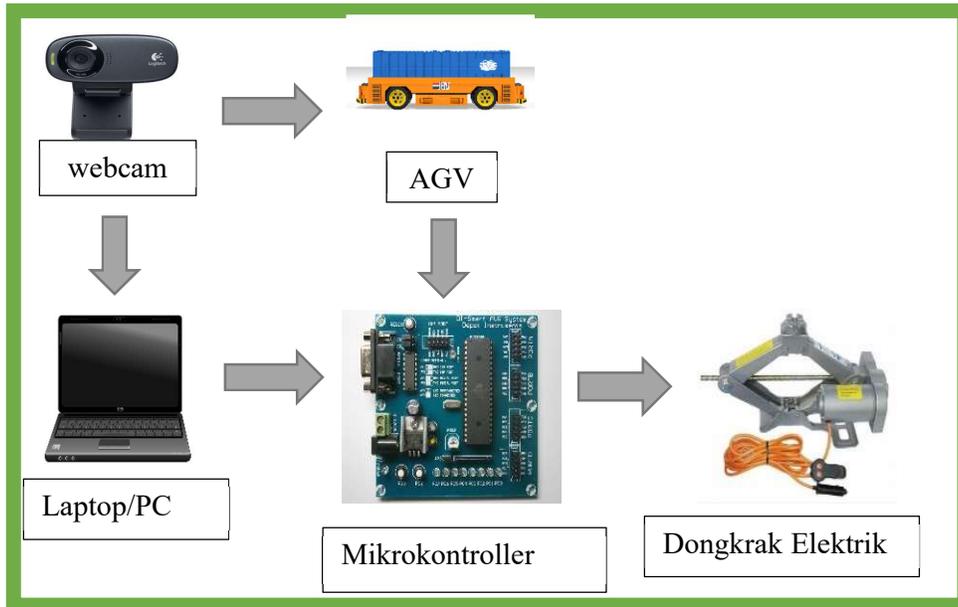
## 2.6 Limit Switch

*Limit switch* adalah perangkat yang digunakan untuk mendeteksi gerakan benda yang bergerak seperti *counting* benda atau sebagai pembata pergerakan. perangkat ini memiliki tuas atau kepala sensor, jika tuas terdorong atau tertekan suatu benda maka bagian dalamnya perangkat yang berupa *micro switch* akan meneruskan gerakan yang diberikan oleh kepala limit switch di bagian luar, sehingga pada saat tertekan micro switch mengubah kontak dari *normally open* menjadi *normally close* atau sebaliknya.

## BAB III PERANCANGAN SISTEM

### 3.1 Diagram Blok Keseluruhan

Berikut merupakan diagram blok keseluruhan sistem :



**Gambar 3. 1** Diagram Blok Sistem Keseluruhan

- 1) Webcam, digunakan untuk mengambil citra troli secara *real-time* sebagai input dari sistem.
- 2) Laptop/PC, digunakan untuk mengolah citra troli dengan visual studio dan opencv sebagai source library serta display posisi troli.
- 3) Mikrokontroller, digunakan untuk menghubungkan pc dengan dongkrak elerkririk secara serial.
- 4) Dongkrak elektrik, digunakan untuk pendorong penampang/*hook*.
- 5) AGV (Automatic Guided Vehicle), digunakan untuk mengangkut webcam.