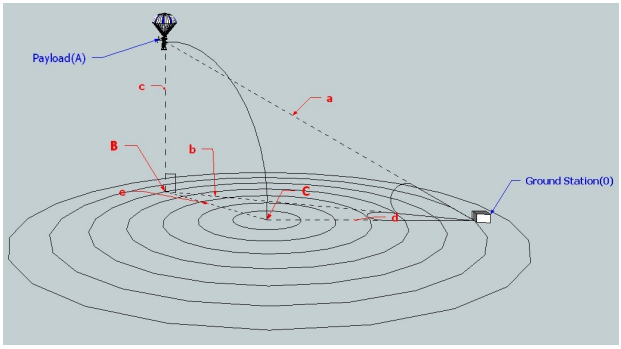
BAB II

LANDASAN TEORI

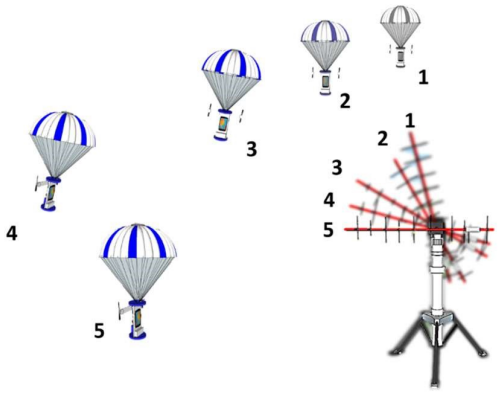
Pada bab ini akan dijelaskan tentang teori-teori penunjang untuk merancang sebuah *antenna tracker*, baik teori perangkat keras maupun perangkat lunak yang akan digunakan.

2.1 *Antenna Tracker*

Antenna tracker(AT) yang berfungsi untuk mengikuti dan mengarahkan antena kearah gerak *payload*, sehingga dapat memaksimalkan sinyal yang diperoleh antena, dan juga dapat mengetahui posisi *payload* secara *realtime*. Ilustrasi pergerakan *antenna tracker* ditunjukkan pada Gambar 2.1 dan Gambar 2.2 pergerakan *antenna tracker* didapat dengan membandingkan data *Global Position System* (GPS) dari *payload*, data GPS dari *Ground Station* dan data GPS *payload* saat berada di home saat peluncuran.



Gambar 2.1 Ilustrasi proyeksi untuk mendapatkan perubahan posisi *payload* terhadap *antenna tracker*

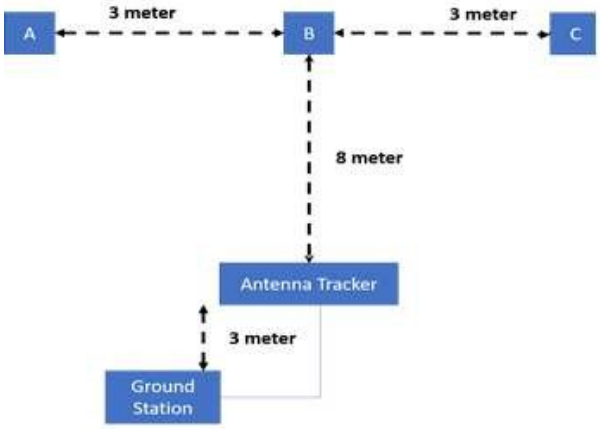


Gambar 2.2 Ilustrasi pergerakan *antenna tracker*

Pada Gambar 2.1 Titik awal *payload* ditunjukan pada titik "A", sehingga didapat panjang garis a, b, c, d, dan e dengan perbandungan data lokasi *ground station* yang di anggap menjadi titik 0 (nol) dan *home* (titik C). Selanjutnya besar sumbu *pitch* dan *yaw* diperoleh dari persamaan kosinus segitiga.

$$\cos \alpha = \frac{x^2+y^2-z^2}{2xy} \text{.....(2.1)}$$

Dengan nilai x=a, y=b, z=c untuk sumbu *pitch*, dan x=b, y=d, z=e untuk sumbu *yaw* dari sistem *antenna tracker.* Pada lomba KOMURINDO 2016 pengujian *antenna tracker* seperti gambaran berikut ini.



Gambar 2.3 Gambaran pengujian *antenna tracker*

Pengujian *antenna tracker* dilaksanakan dengan cara *payload* dan GS dihidupkan, kemudian *payload* dibawa (berjalan) oleh peserta ke 3 titik lokasi yang ditentukan sebelumnya oleh panitia. Jika *antenna tracker* peserta dapat mengikuti arah perpindahan posisi *payload*, maka pengujian *antenna tracker* dinyatakan sukses. Nilainya adalah: 10 untuk sukses 3 lokasi, 6 untuk sukses 2 lokasi, 3 untuk sukses 1 lokasi, dan nol (0) untuk gagal semua lokasi.[1]

2.2 *Global Positioning System* (GPS)

Global Positioning System (GPS) adalah sistem untuk menentukan letak di permukaan bumi dengan bantuan penyelarasan sinyal satelit. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke Bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan, dan digunakan untuk menentukan letak, kecepatan, arah, dan waktu. Sistem yang serupa dengan GPS antara lain GLONASS Rusia, Galileo Uni Eropa, IRNSS India.

GPS *Tracker* atau sering disebut dengan GPS *Tracking* adalah teknologi *Automated Vehicle Locater* (AVL) yang memungkinkan pengguna untuk melacak posisi kendaraan, armada ataupun mobil dalam keadaan *Realtime*. GPS *Tracking* memanfaatkan kombinasi teknologi GSM dan GPS untuk menentukan koordinat sebuah objek, lalu menerjemahkannya dalam bentuk peta digital.

Akurasi atau ketepatan perlu mendapat perhatian bagi penentuan koordinat sebuah titik/lokasi. Koordinat posisi ini akan selalu mempunyai faktor kesalahan, yang lebih dikenal dengan tingkat akurasi. Misalnya, alat tersebut menunjukkan sebuah titik koordinat dengan akurasi 3 meter, artinya posisi sebenarnya bisa berada di mana saja dalam radius 3 meter dari titik koordinat (lokasi) tersebut. Makin kecil

angka akurasi (artinya akurasi makin tinggi), maka posisi alat akan menjadi semakin tepat.

Pada pemakaian sehari-hari, tingkat akurasi ini lebih sering dipengaruhi oleh faktor sekeliling yang mengurangi kekuatan sinyal satelit. Karena sinyal satelit tidak dapat menembus benda padat dengan baik, maka ketika menggunakan alat, penting sekali untuk memperhatikan luas langit yang dapat dilihat. Penjelasan sinyal satelit terhadap kondisi geografi. Ketika alat berada disebuah lembah yang dalam (misal, akurasi 15 meter), maka tingkat akurasinya akan jauh lebih rendah daripada di padang rumput (misal, akurasi 3 meter). Di padang rumput atau puncak gunung, jumlah satelit yang dapat dijangkau oleh alat akan jauh lebih banyak daripada dari sebuah lembah gunung. Jadi, jangan berharap dapat menggunakan alat navigasi ini di dalam sebuah gua.

Karena alat navigasi ini bergantung penuh pada satelit, maka sinyal satelit menjadi sangat penting. Alat navigasi berbasis satelit ini tidak dapat bekerja maksimal ketika ada gangguan pada sinyal satelit. Ada banyak hal yang dapat mengurangi kekuatan sinyal satelit:

- ***Starting-up Time***

  Untuk perangkat yang memiliki *switch* ON/OFF pada fitur GPS, ada waktu yang diperlukan untuk mencari dan mengunci sinyal ke satelit-satelit GPS yang tersedia. Biasanya diperlukan waktu 10-20 menit sebelum fitur GPS benar-benar dapat dipergunakan dengan akurasi yang baik.

- ***Built-up Area***

  Keberadaan gedung-gedung tinggi di sekitar Anda dapat mempengaruhi penerimaan sinyal dari satelit-satelit GPS. Kerap perangkat tidak dapat

mempertahankan sinyal dari salah satu satelit, dan mengakibatkan akurasi yang lebih rendah dalam penentuan koordinat.

- **Faktor Cuaca**

  Cuaca buruk dan keberadaan awan yang pekat juga dapat mengganggu koneksi sinyal ke satelit GPS.

- **Antena Penerima**

  Bagi pengguna handphone, ada baiknya untuk membuka handphone Anda sebelum menggunakan fitur GPS. Karena biasanya akan memberikan akurasi yang lebih baik.

- **Reflektor Panas**

  Memanfaatkan GPS dalam perjalanan Anda memang sangat menyenangkan, tetapi film penahan panas yang biasanya dipasang pada kaca mobil ternyata dapat juga menjadi penghalang sinyal GPS.

2.3 Visi Komputer (*Computer Vision*)

Visi komputer merupakan ilmu yang mempelajari bagaimana komputer dapat mengenali objek yang akan diamati/ diobservasi. Hal ini dilakukan bertujuan untuk dapat meniru visualisasi dari manusia yang diaplikasikan ke dalam komputer. Visi komputer terdiri dari 2 bidang ilmu yaitu:

- Pengolahan Citra (*Image Processing*)

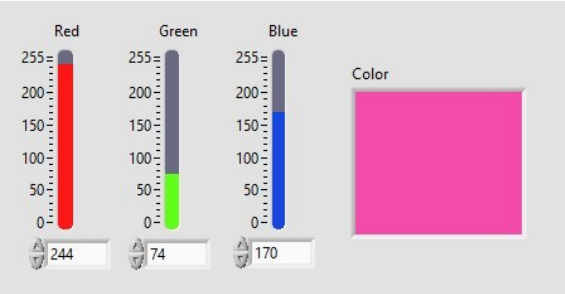
Pengolahan Citra merupakan salah satu ilmu yang mempelajari bagaimana pemperbaiki kualitas citra agar mendapatkan hasil citra yang baik dan mudah dikenali oleh manusia atau mesin.

- Pengenalan pola (*Pattern Recognition*)

Pengenalan pola merupakan proses pengelompokkan data numerik dan simbolik (termasuk citra) secara otomatis, yang bertujuan untuk dapat diidentifikasi objek pada citra.[3]

2.3.1 Model Warna *Red Green Blue*(RGB)

Model warna RGB merupakan komponen yang terdiri dari warna dasar merah (*Red*), hijau (*Green*), biru (*Blue*) yang dapat dimodelkan atau di aplikasikan dengan cara mereproduksi susunan warna untuk mendapatkan warna yang bervariasi. Rentang nilai untuk warna RGB yaitu antara 0-255. Untuk dapat menghitung nilai warna dan menampilkannya dalam model RGB maka dapat dilakukan normalisasi dari ke tiga komponen warna. [3] Berikut ilustrasi hasil pencampuran warna RGB:



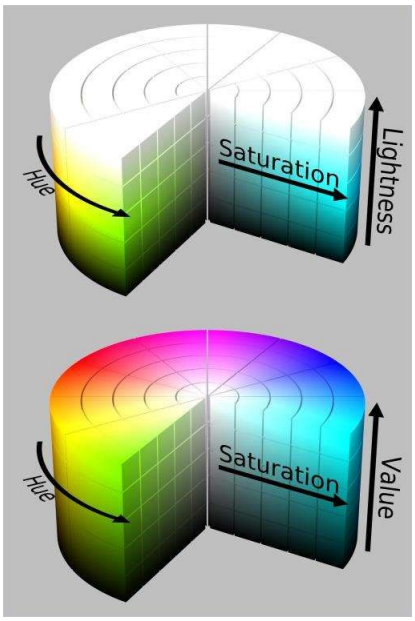
Warna	Kombinasi
	R : 255, G : 255, B : 255
	R : 0, G : 0, B : 0
	R : 255, G : 0, B : 0
	R : 237, G : 255, B : 0
	R : 138, G : 233, B : 23
	R : 15, G : 0, B : 255

Gambar 2.4 Model pencampuran RGB [3]

Dapat dilihat Gambar 2.4 dari pencampuran warna diatas setiap warna memiliki rentang nilai dari 0-255, tingkat kehalusan dari sebuah citra dapat dilihat dari besar kecilnya satuan bit yang ditampilkan. Sebuah citra dengan ukuran 8 Bit memiliki jumlah warna sebesar 2^8= 256 warna.

2.3.2 Model Warna *Hue Saturation Value* (HSV) dan Model Warna *Hue Saturation Lightness/Luminance* (HSL)

HSL dan HSV adalah dua Sistem koordinat-silinder yang paling umum merepresentasikan poin dalam model warna RGB, yang mengatur ulang geometri RGB dalam upaya untuk perseptual yang lebih relevan daripada representasi koordinat kartesian . HSL (hue, saturation, and lightness), kadang disebut HSL (hue, saturation, and luminosity/luminance). HSV (hue, saturation, and value), kadang disebut HSB (hue, saturation, and brightness). Model ketiga, yang umum dalam aplikasi visi komputer adalah HSI (hue, saturation, and intensity). [4]



Gambar 2.5 Sistem Koordinat Silinder HSL dan HSV [4]

Jadi perbedaan antara HSL dan HSV terletak di *Lightness* dan *Value*, dimana *Lightness* akan semakin memperterang tiap *hue* (warna) hingga ke tingkat warna paling terang (putih), sedangkan *Value* hanya sampai mempercerah tiap *hue* (warna) saja dari posisi awal paling bawahnya berwarna gelap (hitam) seperti dapat dilihat pada gambar diatas.

Point-Point *Hue Saturation* dan *Luminosity/Value*:

- *Hue* Merupakan representasi pemilihan warna pada color wheel.
- *Sat* Menentukan kadar (persentase) kejenuhan/kepekatan warna pada warna tertentu.
- *Lum* Menentukan luminositas (tingkat keterangan warna). Jika melakukan perubahan pada point ini maka point *Red Green* dan *Blue* Pada RGB akan ikut berubah. [4]

2.3.3 Metode *Threshold*

Threshold adalah proses mengubah citra berderajat keabuan menjadi citra biner atau hitam putih sehingga dapat diketahui daerah mana yang termasuk obyek dan background dari citra secara jelas. Citra hasil *Threshold* biasanya digunakan lebih lanjut untuk proses pengenalan objek serta ekstraksi fitur. [3]

Citra yang di *Threshold* g(x,y) dapat didefinisikan sebagi berikut :

$$g(x,y) = \begin{cases} 1\ Jika\ f(x,y)\ \geq T \\ 0\ Jika\ f\ (x,y) < T \end{cases} \quad \text{…….. (2.2)}$$

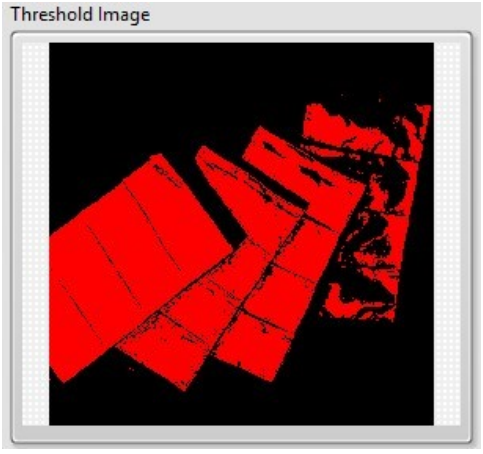
T = *Threshold*

f(x,y)≥T disebut *object point*

Contoh pada Gambar 2.7 menunjukkan metode *Threshold* dengan menggunakan *NI Vision library* pada LabVIEW dimana menggunakan ruang warna HSL untuk melakukan pemeriksaan warna pada situasi tertentu.



Gambar 2.6 Citra asli



Gambar 2.7 Citra hasil *threshold*

2.3.4 Ektrasi Ciri Warna

Ekstraksi ciri warna merupakan tahapan mengekstrak ciri/informasi dari objek di dalam citra yang ingin dikenali/dibedakan dengan membedakan warna objek. Ciri yang telah diekstrak kemudian digunakan sebagai parameter untuk membedakan antara objek satu dengan lainnya pada tahapan identifikasi/

klasifikasi.[5] Dan contoh untuk memilih warna hijau yang diolah dengan menggunakan metode RGB pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Contoh ektraksi warna hijau

2.4 Komunikasi Data

Komunikasi merupakan proses penyampaian berupa informasi dari satu tempat ke tempat lain. Sedangkan pengertian data merupakan informasi yang disajikan dalam bentuk digital. Jadi, komunikasi data merupakan proses pengiriman informasi berbentuk data digital dari dua tempat yang berbeda melalui saluran transmisi, bisa antara perangkat komputer dan komputer atau perangkat lainnya. Pada dasarnya untuk terjadinya komunikasi dibutuhkan minimal dua perangkat alat dan terdapat media transmisinya. [3]



Gambar 2.9 Blok diagram komunikasi sederhana

Keterangan untuk gambar diatas yaitu:

a. Pengirim

   Pengirim berfungsi sebagai alat/ media yang akan mengirimkan informasi berupa data ke media transmisi.

b. Media Transmisi

Media transmisi berfungsi sebagai alat/ media pembawa untuk menyam-paikannya informasi yang dituju.

c. Penerima

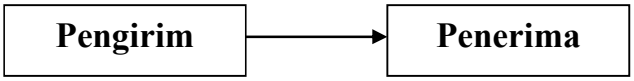
Penerima berfungsi sebagai alat/ media yang dikirim/ ditujuan.

2.4.1 Aliran Komunikasi Data

Aliran komunikasi data terbagi menjadi tiga kategori, yaitu sebagai berikut:

1. *Simplex*

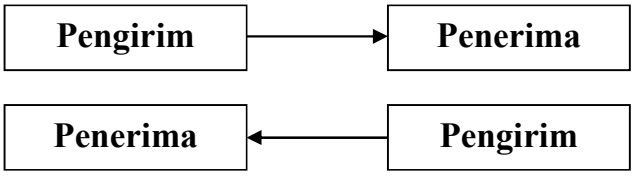
   Simplex merupakan komunikasi yang mengirimkan sinyal transmisinya hanya satu arah. [3]



Gambar 2.10 Komunikasi satu arah

2. *Half Duplex*

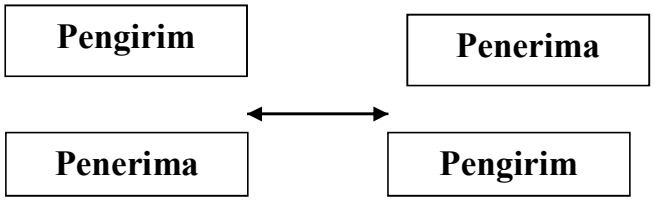
   Half Duplex merupakan komunikasi yang dapat mengirimkan data/ informasi dari dua arah namun dilakukan secara bergantian. [3]



Gambar 2.11 Komunikasi dua arah secara bergantian

3. *Full Duplex*

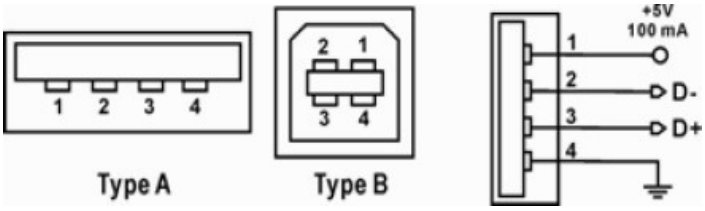
   Full Duplex merupakan komunikasi yang dapat mengirimkan data/informasi dari dua arah secara bersamaan. [3]



Gambar 2.12 Komunikasi dua arah secara bersamaan

2.4.2 Komunikasi Serial Universal Serial Bus (USB)

Universal Serial Bus (USB) adalah perangkat yang digunakan sebagai perangkat penghubung antara piranti *hardware* dengan komputer. Perkembangan perangkat USB saat ini sudah ada 3 versi. Setiap versi memiliki kecepatan transfer yang berbeda-beda, yang bertujan untuk meningkatkan efisien waktu pengiriman datanya. Untuk konektor USB ada 2 jenis konektor yaitu konektor tipe A dan konektor tipe B, hanya konektor yang sering digunakan untuk mengkoneksikan perangkat hardware dengan computer menggunakan konektor tipe A. [3]



Gambar 2.13 Konektor USB tipe A dan tipe B[3]

Tabel 2.1 Konfigurasi saluran data konektor USB

Pin	Nama	Warna Kabel	Keterangan
1	VBus	Merah	+5Vdc
2	Data-	Putih	Data -
3	Data+	Hijau	Data +
4	Ground	Hitam	Ground

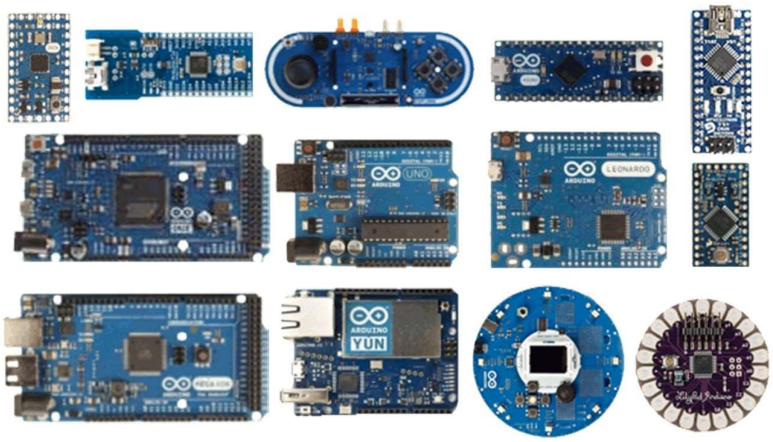
Keterangan mengenai saluran konektor USB adalah sebagai berikut:

1. VBus = Saluran *input* tegangan sebesar +5 VDC/ 100 mA.
2. Data - = Saluran data, data akan aktif ketika data - > data +.
3. Data + = Saluran data, data akan aktif apabila data + > data –.
4. *Ground* = Saluran *Ground.*

2.5 Perangkat Keras (*Hardware)*

Berikut dibawah ini akan dijelaskan mengenai landasan teori dan fungsi komponen-komponen yang digunakan pada perangkat yang akan dirancang:

2.5.1 Mikrokontroler Arduino



Gambar 2.14 Macam-macam mikrokontroler Arduino[6]

Mikrokontroler Arduino adalah pengendali mikro *single board* yang bersifat *opensource*, untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. *Hardware*-nya memiliki prosesor Atmel AVR dan *software*nya memiliki bahasa pemrograman sendiri. [6]

Arduino juga merupakan *platform hardware* terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat purwarupa peralatan elektronik interaktif berdasarkan *hardware* dan *software* yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler ini diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan *syntax* dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema *hardware* arduino dan membangunnya. [6]

Mikrokontroler Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATMega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, namun ada individu/perusahaan yang membuat *clone* arduino dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap kompatibel dengan arduino pada level *hardware*. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui *bootloader* meskipun ada opsi untuk mem *bypass bootloader* dan menggunakan *downloader* untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port *In-System Programmer* (ISP). [6]

2.5.2 Motor Servo HS-645MG

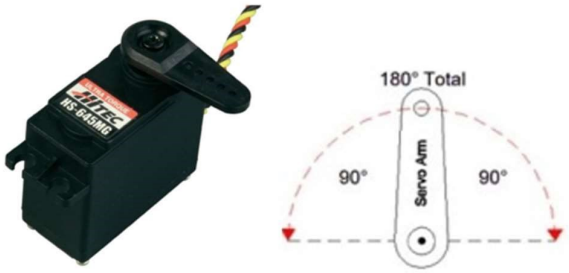
Motor servo HS-645MG adalah sebuah motor DC dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi *rotor*-nya akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, potensiometer, dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor servo. [7]



Gambar 2.15 Bentuk motor servo HS-645MG [8]

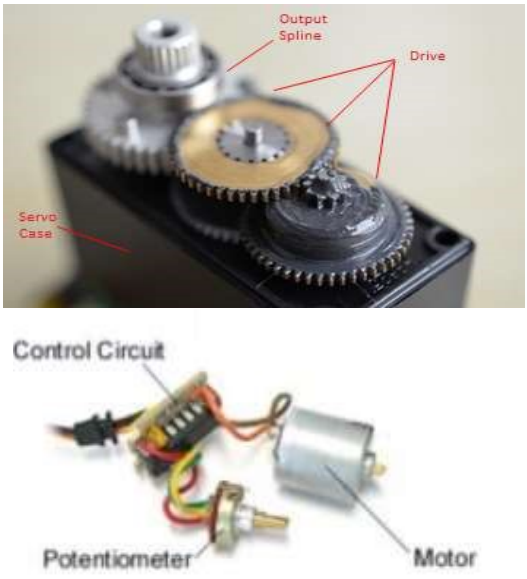
Motor servo HS-645MG dapat dimanfaatkan pada pembuatan robot, salah satunya sebagai penggerak kaki robot. Motor servo ini dipilih sebagai penggerak pada kaki robot karena motor servo memiliki tenaga atau torsi yang besar, sehingga

dapat menggerakan kaki robot dengan beban yang cukup berat. Pada umumnya motor servo yang digunakan sebagai pengerak pada robot adalah motor servo 180º. [7].



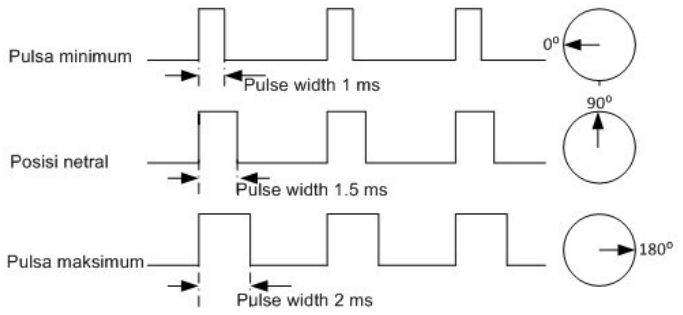
Gambar 2.16 Contoh pergerakkan motor servo *HS-645MG*

Motor servo HS-645MG pada dasarnya dibuat menggunakan motor DC yang dilengkapi dengan *controller* dan sensor posisi sehingga dapat memiliki gerakan 0º, 90º, 180º. Berikut adalah komponen internal sebuah motor servo HS-645MG 180º.



Gambar 2.17 Komponen motor servo HS-645MG

Tiap komponen pada motor servo HS-645MG diatas masing-masing memiliki fungsi sebagai *controller*, *driver*, sensor, *gearbox* dan aktuator. Pada Gambar 2.17 diatas terlihat beberapa bagian komponen motor servo. Untuk menjalankan atau mengendalikan motor servo berbeda dengan motor DC. Karena untuk mengedalikan motor servo perlu diberikan sumber tegangan dan sinyal kontrol. Besarnya sumber tegangan tergantung dari spesifikasi motor servo yang digunakan. Sedangkan untuk mengendalikan putaran motor servo dilakukan dengan mengirimkan pulsa kontrol dengan frekuensi 50 Hz dengan periode 20ms dan *duty cycle* yang berbeda. Dimana untuk menggerakan motor servo sebesar 90^o diperlukan pulsa dengan *duty cycle* pulsa posistif 1,5ms dan untuk pergerakkan sebesar 180^o diperlukan lebar pulsa 2ms. Berikut bentuk pulsa kontrol motor servo dimaksud. [7]



Gambar 2.18 Bentuk pulsa kendali motor servo [7]

Seperti diketahui sebelumnya bahwa motor servo posisi akan bergerak pada posisi sudut tertentu berdasarkan lebar sinyal kontrol yang diberikan pada pin sinyal. Dan beberapa motor servo memiliki torsi yang cukup besar dengan kecepatan yang relatif cepat (bahkan sangat cepat). Beberapa motor servo justru menimbulkan masalah ketika digunakan untuk menggerakkan beban berat, memiliki pergerakan yang relatif cepat. [9]

Misalkan Spesifikasi motor servo memiliki torsi yang mampu mengangkat beban 4 Kg, kecepatan 60° / 0.18 Sec dan menggunakan gearbox plastik. Motor servo tersebut bisa mengalami kerusakan yang umumnya pada *gearbox* karena terjadi hentakan yang kuat pada *gearbox* tersebut, kecepatan perubahan sudut yang relatif tinggi dan menggangkat beban mendekati batas maksimum motor servo tersebut. [9]

Cara mengatasinya ada 2 cara yaitu:

1. Cara mekanis yaitu dengan menggunakan motor servo yang menggunakan *gearbox* dengan bahan lebih bagus yang pastinya lebih mahal atau menggunakan *gearbox* tambahan untuk mengurangi kerusakan yang sangat tidak praktis.
2. Mengurangi kecepatan perubahan motor servo melalui algoritma pada penggeraknya dan tentu saja cara ini menjadi pilihan praktis dan mudah. [9]

2.5.3 Baterai Li-PO



Gambar 2.19 Baterai Li-PO [10]

Baterai *Lithium Polimer* atau biasa disebut dengan LiPo merupakan salah satu jenis baterai yang sering digunakan dalam dunia RC. Utamanya untuk RC tipe pesawat dan helikopter.

Ada tiga kelebihan utama yang ditawarkan oleh baterai berjenis LiPo daripada baterai jenis lain seperti NiCad atau NiMH yaitu:

- Baterai LiPo memiliki bobot yang ringan dan tersedia dalam berbagai macam bentuk dan ukuran
- Baterai LiPo memiliki kapasitas penyimpanan energi listrik yang besar
- Baterai LiPo memiliki tingkat discharge rate energi yang tinggi, dimana hal ini sangat berguna sekali dalam bidang RC. [10]

2.5.4 Kamera *Webcam*



Gambar 2. 20 Kamera *Webcam* C310 [11]

Kamera *Webcam* C310 merupakan komponen utama yang digunakan sebagai menangkap objek gambar. Resolusi dari kamera merupakan bagian yang menentukan dari kualitas gambar yang akan dihasilkan. Kamera ini bisa dihubungkan dengan perangkat komputer karena memiliki komunikasi *serial* USB. Dengan menggunakan perangkat komputer, kamera *webcam* ini dapat mengakses gambar nyata lalu ditampilkan ke dalam monitor, dengan kamera *webcam* ini digunakan untuk keperluan media sosial internet dengan beragam jenis dari kamera dan resolusinya tinggi, maka Gambar yang dihasilkan akan semakin baik. [3]

2.5.5 Modul *Bluetooth*



Gambar 2.21 *Module bluetooth* HC-05 [12]

Bluetooth Modul HC-05 merupakan modul komunikasi nirkabel pada frekuensi 2.4GHz dengan pilihan koneksi bisa sebagai *slave*, ataupun sebagai *master*. Sangat mudah digunakan dengan mikrokontroler untuk membuat aplikasi *wireless*. *Interface* yang digunakan adalah serial RXD, TXD, VCC dan GND. *Built in* LED sebagai *Indikator* koneksi *bluetooth*. [12]

Tegangan *input* antara 3.6 ~ 6V, jangan menghubungkan dengan sumber daya lebih dari 7V. Arus saat *unpaired* sekitar 30mA, dan saat *paired* (terhubung) sebesar 10mA. 4 pin *interface* 3.3V dapat langsung dihubungkan ke berbagai macam mikrokontroler (khusus Arduino, 8051, 8535, AVR, PIC, ARM, MSP430, etc.). Jarak efektif jangkauan sebesar 10 meter, meskipun dapat mencapai lebih dari 10 meter, namun kualitas koneksi makin berkurang. [12]

2.6 Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak merupakan perangkat yang hanya dapat beroperasi menggunakan perangkat komputer. Perangkat lunak ini berupa sekumpulan data program-program elektronik. Di perancangan ini akan membahas bagian perancangan *software* yaitu:

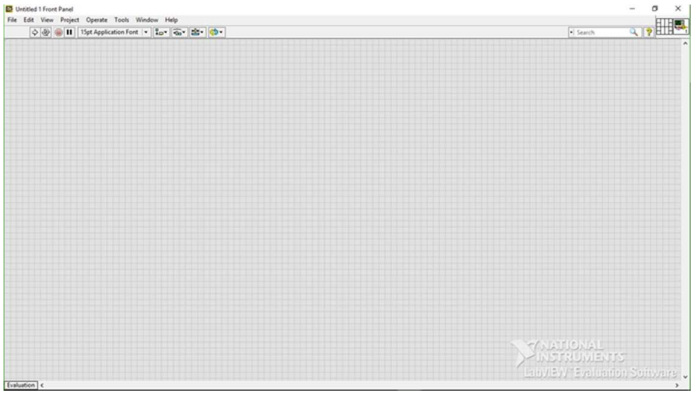
2.6.1 LabVIEW

LabVIEW adalah sebuah *software* pemograman yang diproduksi oleh *National Instruments* dengan konsep yang berbeda. Seperti bahasa pemograman lainnya yaitu C++, Matlab atau *Visual Basic*, LabVIEW juga mempunyai fungsi dan peranan yang sama, perbedaannya bahwa LabVIEW menggunakan bahasa pemrograman berbasis grafis atau blok diagram sementara bahasa pemrograman lainnya menggunakan basis text. [13]

Program LabVIEW dikenal dengan sebutan Vi atau *Virtual Instruments* karena penampilan dan operasinya dapat meniru sebuah instrument. Pada LabVIEW, *user* pertama-tama membuat *user interface* atau *front panel* dengan menggunakan *control* dan *Indikator*, yang dimaksud dengan kontrol adalah *knobs, push buttons, dials* dan peralatan *input* lainnya, sedangkan yang dimaksud dengan *Indikator* adalah *graphs*, LED dan peralatan *display* lainnya. Setelah menyusun *user interface*, lalu user menyusun blok diagram yang berisi kode-kode VIs untuk mengontrol *front panel*. *Software* LabVIEW terdiri dari tiga komponen utama, yaitu: [13]

a. *Front panel*

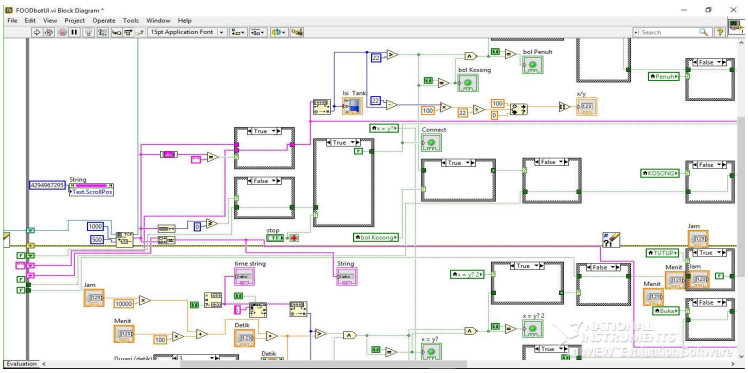
Front panel adalah bagian *window* yang berlatar belakang abu-abu serta mengandung *control* dan *Indikator*. *Front panel* digunakan untuk membangun sebuah VI, menjalankan program dan men*debug* program.



Gambar 2.22 Tampilan *front panel*

b. Blok diagram dari VI

Blok diagram adalah bagian *window* yang berlatar belakang putih berisi *source code* yang dibuat dan berfungsi sebagai instruksi untuk *front panel.* [13]



Gambar 2.23 Tampilan blok diagram

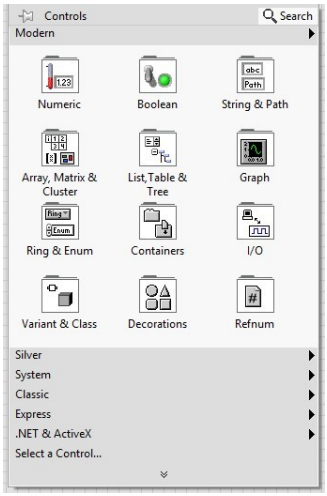
c. *Control* dan *Functions Pallete*

Control dan *Functions Pallete* digunakan untuk membangun sebuah Vi.

- *Control Pallete*

Control Pallete merupakan tempat beberapa kontrol dan *Indikator* pada *front panel, control pallete* hanya tersedia di *front panel*, untuk menampilkan *control pallete*

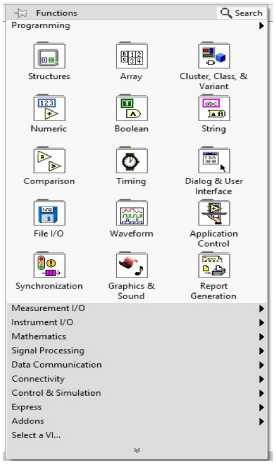
dapat dilakukan dengan mengklik *windows >> show control pallete atau* klik kanan pada *front panel*. [13]



Gambar 2.24 Tampilan *control pallete*

- *Functions Pallete*

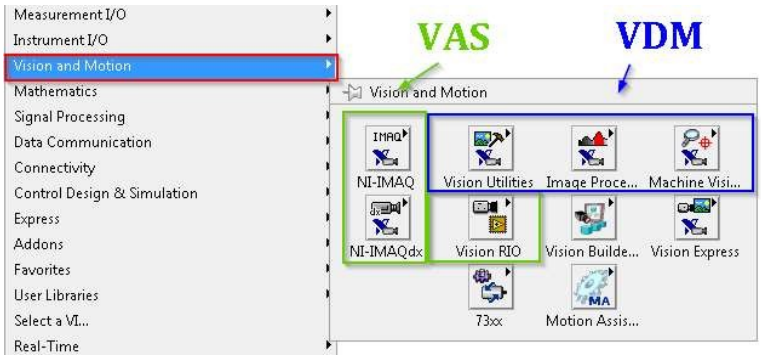
Functions Pallete di gunakan untuk membangun sebuah blok diagram, *functions pallete* hanya tersedia pada blok diagram, untuk menampilkannya dapat dilakukan dengan mengklik *windows >> show control pallete* atau klik kanan pada lembar kerja blok diagram. [13]



Gambar 2.25 Tampilan *functions palette*

2.6.1.1 *NI Vision Library*

NI Vision adalah *Library* LabVIEW yang dapat digunakan untuk mengembangkan visi komputer dan aplikasi pencitraan. *NI Vision Development Module* juga mencakup fungsi pencitraan yang sama untuk *LabWindows ™ / CVI ™* dan lingkungan pengembangan C lainnya, serta kontrol *ActiveX* untuk *Visual Basic*. *Vision assistant* dan produk *Vision Development Module* adalah *software* lainnya yang memungkinkan untuk membuat program dengan cepat tanpa harus melakukan pemprograman apapun. Selain itu, NI menawarkan *Vision Builder AI: software* untuk visi komputer yang dapat dikonfigurasi untuk prototipe, tolak ukur, dan penerapan aplikasi lainnya. [14]



Gambar 2.26 Tampilan *Library NI Vision* [14]

2.6.1.2 *NI Vision Acquisition Software*

NI Vision Acquisition Software adalah *software* yang dibutuhkan jika ingin membuat aplikasi *Vision* untuk LabVIEW atau platform .NET . *NI Vision Acquisition Software* mencakup *driver* yang diperlukan, seperti NI-IMAQ dan NI-IMAQdx. *Software driver* NI-IMAQdx dapat digunakan untuk mengkoneksikan dengan IEEE 1394 (*FireWire*), GigE *Vision (Ethernet*), dan kamera USB. [15]

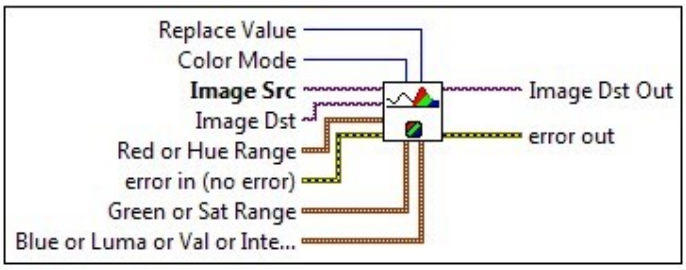
2.6.1.3 *NI Vision Development Module*

NI Vision Development Module berisi ratusan fungsi pemrosesan Gambar dan penglihatan mesin, baik untuk LabVIEW dan *platform* .NET. *NI Vision Development Module* mencakup fungsi *built - in* untuk

- *Pattern matching*
- *Texture recognition Software*
- *Counting and Classification*
- *OCR (Optical Character Recognition)*
- *Bar Code readers*
- *Image Filters* [14]

2.6.1.4 SubVI *Threshold*

Pada SubVI *Threshold* masing-masing rentang (Warna Merah atau *Hue*, Hijau atau *Saturation*, dan Biru atau *Luminance* atau *Val* atau *Range Inten*) digunakan untuk menentukan apakah *pixel* yang sesuai dari *Image src* dan diatur ke nilai yang ditentukan dalam nilai biner. Jika *pixel* dari *Image Src* tidak memiliki nilai *pixel* yang sesuai yang ditentukan di ketiga rentang, *pixel* yang sesuai pada *Image Dst Out* diatur ke 0. Jika Gambar tujuan *Image Dst* tidak terhubung, IMAQ *ColorThreshold* mengubah sumber Gambar *Image Src* menjadi sebuah Gambar 8-bit dan menyimpan Gambar yang dihasilkan pada *Image Src*. [14]

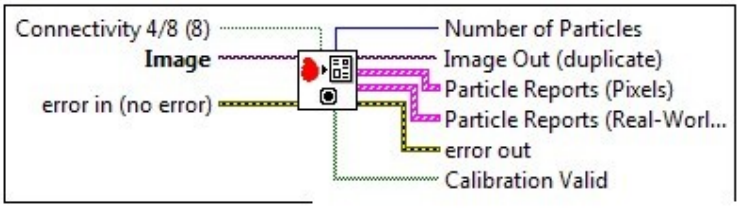


Gambar 2.27 Tampilan SubVI *Threshold* [9]

Catatan jika rentang tidak ditentukan untuk objek warna yang diberikan, nilai *pixel* untuk objek warna ini diabaikan (yaitu algoritma selalu mempertimbangkan nilai *pixel* untuk bidang ini berada dalam jangkauan). Oleh karena itu harus menerapkan batasan ke salah satu dari tiga rentang tanpa harus mengatur nilai dari dua rentang lainnya. Contoh program dapat dilihat pada*: LabVIEW \ examples \ Vision \ Color \ Color Threshold.vi.*[14]

2.6.1.5 IMAQ *Particle Analysis Report* VI

SubVI *IMAQ Particle Analysis Report VI* adalah serangkaian informasi yang mengandung pengukuran partikel yang paling umum digunakan seperti jumlah partikel yang terdeteksi dalam Gambar biner dan letak koordinat partikel yang ditemukan. [14]



Gambar 2.28 Tampilan *IMAQ Particle Analysis Report VI* [10]

Catatan VI ini hanya memberikan informasi dari Gambar yang sudah di udah menjadi biner . Untuk contoh programnya dapat dilihat pada:

• *LabVIEW \ examples \ Vision \ Binary Analysis \ Particle Analysis Report.vi*

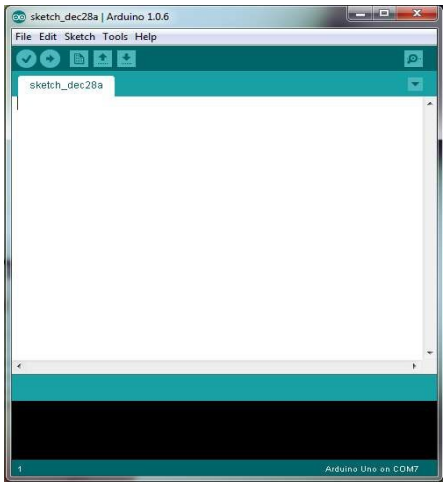
• *LabVIEW \ examples \ Vision \ Calibration \ Perspektif Kalibrasi.vi*

• *LabVIEW \ examples \ Vision \ Image Processing \ Grey Morphological Reconstruction H-Dome Example.vi*

• *LabVIEW \ examples \ Vision \ Texture \ Texture Defect Detection.vi* [14]

2.6.2 Arduino IDE (*Integrated Development Environment*)

Arduino IDE adalah sebuah *software* untuk menulis program, mengedit program sampai mengirim program tersebut ke Arduino. Program Arduino sering disebut *sketch.*[6]



Gambar 2.29 Tampilan Arduino IDE

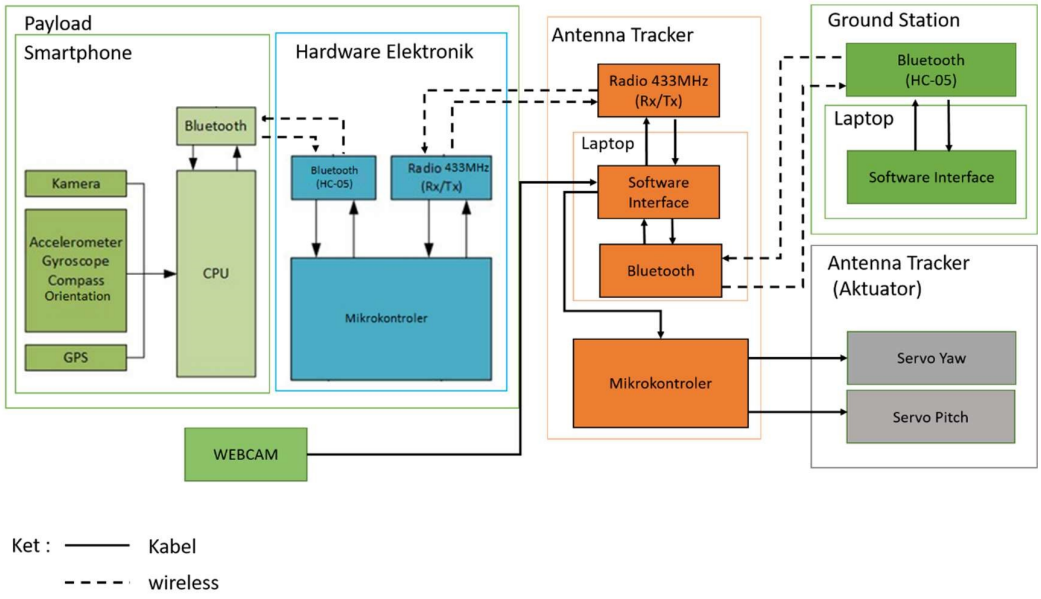
BAB III

PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini akan membahas mengenai perancangan sistem. Perancangan ini akan terbagi menjadi 4 bagian utama, yaitu: blok diagram sistem, strategi baru dari *antenna tracker*, pemilihan komponen, perancangan mekanik, perancangan *hardware* dan perancangan *software*.

3.1 Blok Diagram Sistem

Adapun gambaran dari blok diagram sistem yang akan dirancang adalah sebagai berikut.



Gambar 3.1 Blok diagram sistem

Keterangan blok diagram diatas adalah sebagai berikut:

1. *Payload*

   Berfungsi untuk mengirim data sensor *accelerometer, gyroscope, orientation,* dan GPS dari *smartphone*.

2. *Hardware* Elektronik

   Berfungsi sebagai perubah komunikasi dari *smartphone* yang asalnya menggunakan *bluetooth* diubah menjadi komunikasi radio 433MHz.

3. *Webcam*

   Berfungsi untuk menangkap objek warna.

4. Radio 433MHz

   Berfungsi untuk mengirimkan dan menerima data menggunakan frekuensi radio di 433 MHz.

5. Laptop (*Antenna tracker*)

   Berfungsi sebagai pemproses sistem pengolahan citra untuk penggenalan objek berwarna, sebagai pengolahan data sensor yang diterima kemudian dikirim kembali kepada *ground station* dan pemproses data GPS yang menjadi pergerakkan *antenna tracker* terhadap *payload.*

6. *Bluetooth* (pada Laptop *Antenna tracker*)

   Berfungsi untuk mengirimkan dan menerima data menggunakan frekuensi *bluetooth* yang ada dimiliki laptop.

7. Mikrokontroler

   Berfungsi sebagai media proses yang mengontrol pergerakkan servo *pitch* dan *yaw.*