

BAB II

KONSEP DESAIN & SPESIFIKASI SISTEM

2.1 Konsep Desain Sistem

Robot Hectarus akan beroperasi dengan menggunakan mikroprosesor dan kontrol untuk memproses data-data dari sensor yang diintegrasikan seperti ultrasonik dan/atau LiDAR, untuk mengetahui halangan disekitarnya.

Spesifikasi dari robot Hectarus yang akan dibuat adalah sebagai berikut.

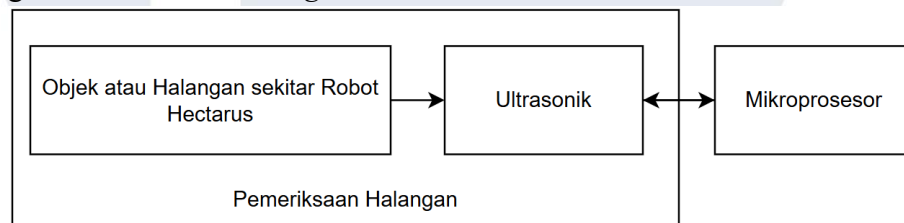
- a. Memiliki dimensi luas maksimum sebesar 45 x 45 cm. Dimensi ini ditentukan berdasarkan pada lokasi pengujian robot dan juga mempertimbangkan luas area yang pada umumnya dilakukan eksplorasi seperti pascabencana alam (ruangan sempit), dan lainnya.
- b. Berkaki 6 dengan masing-masing kaki memiliki 3 DOF. Penggunaan kaki 6 dengan masing-masing kaki memiliki 3 DOF bertujuan untuk mendapatkan stabilitas pergerakan yang tinggi pada robot Hectarus. Penggunaan kaki 6 memiliki keunggulan yaitu *redundant* DOF yang membuat robot tetap dapat berfungsi meskipun salah satu kakinya mengalami malafungsi [48], [49].
- c. Mampu bergerak sendiri secara otomatis, membuat keputusan sendiri dan melewati halangan berupa permukaan tidak rata seperti jalan miring, jalan pecah, tangga dan lainnya, tanpa adanya operator dan garis penuntun. Spesifikasi utama dari robot Hectarus adalah dapat bergerak secara otomatis dan dapat melewati rintangan terhadap permukaan yang tidak rata. Hectarus akan menggunakan mikroprosesor dan sensor untuk mengetahui halangan/objek yang ada pada sekitarnya yang kemudian akan diolah menjadi keputusan untuk pergerakan.

2.2 Spesifikasi Sistem

Berdasarkan konsep desain sistem yang dijabarkan sebelumnya, spesifikasi sistem/subsistem yang dimiliki oleh robot Hectarus adalah subsistem/modul pemeriksaan halangan, subsistem/modul pergerakan lurus, subsistem/modul pergerakan otomatis.

2.2.1 Subsistem Pemeriksaan Halangan

Subsistem pemeriksaan halangan ini berfungsi untuk mengetahui jarak halangan/objek halangan di sekitar Hectarus. Subsistem ini juga berfungsi sebagai pertimbangan robot untuk melakukan pergerakan seperti tetap berjalan lurus atau berbelok. Pemeriksaan ini akan menggunakan sensor ultrasonik. Ilustrasi lebih lanjut dapat dilihat pada gambar *Data Flow Diagram* berikut.



Gambar 2.1 *Data Flow Diagram* Subsistem Pemeriksaan Halangan

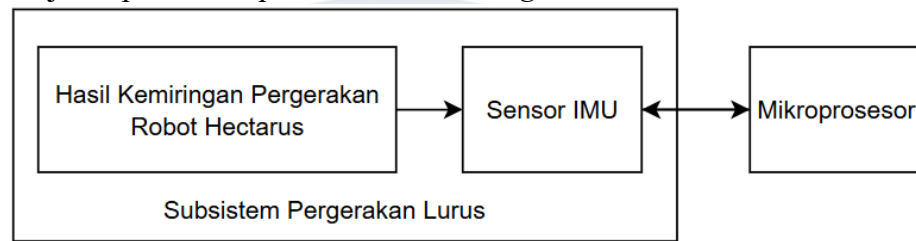
Tabel 2.1 Penjelasan *Data Flow Diagram* Subsistem Pemeriksaan Halangan

Parameter	Keterangan
Input	Data jarak antara robot Hectarus terhadap halangan sekitar
Output	Data pergerakan servo robot Hectarus
Fungsi	Menentukan keputusan dan jarak pengambilan robot Hectarus sesuai jarak antara halangan di sekitar Hectarus

2.2.2 Subsistem Pergerakan Lurus

Subsistem pergerakan lurus berfungsi untuk membuat pergerakan maju robot Hectarus tetap berada pada jalurnya. Hal ini bertujuan untuk membuat pergerakan robot Hectarus menjadi lebih efisien dan lebih cepat sehingga robot Hectarus tidak perlu melakukan koreksi *heading* untuk setiap siklus pergerakan. Subsistem ini akan menggunakan sensor IMU

untuk menghitung besar *error heading* atau *yaw* Hectarus. Ilustrasi lebih lanjut dapat dilihat pada *Data Flow Diagram* berikut.



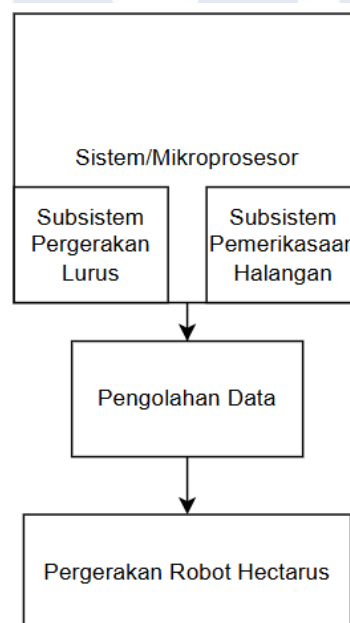
Gambar 2.2 *Data Flow Diagram* Subsistem Pergerakan Lurus

Tabel 2.2 Penjelasan *Data Flow Diagram* Subsistem Pergerakan Lurus

Parameter	Keterangan
Input	Data perubahan <i>yaw</i> dan <i>pitch</i> pada robot Hectarus
Output	Data besar perubahan posisi/pengambilan jarak robot Hectarus
Fungsi	Melakukan koreksi terhadap pergerakan Hectarus yang tidak lurus.

2.2.3 Subsistem Pergerakan Otomatis

Subsistem pergerakan otomatis ini pada dasarnya merupakan gabungan dari 2 subsistem sebelumnya. Robot Hectarus akan bergerak secara otomatis berdasarkan hasil pengambilan data dari sensor dari subsistem pergerakan lurus dan subsistem pemeriksaan halangan.



Gambar 2.3 *Data Flow Diagram* Subsistem Pergerakan Otomatis

Tabel 2.3 Penjelasan *Data Flow Diagram* Subsistem Pergerakan Otomatis

Parameter	Keterangan
Input	Hasil perolehan data dari subsistem pergerakan lurus dan pemeriksaan halangan
Output	Pengolahan data dari kedua subsistem tersebut berupa data pergerakan servo robot Hectarus
Fungsi	Menentukan dan melakukan pergerakan robot Hectarus berdasarkan jarak halangan di lingkungan sekitarnya dan hasil kemiringan pergerakan robot.

2.3 Metode Verifikasi Spesifikasi

2.3.1. Subsistem Pemeriksaan Halangan

Subsistem pengecekan halangan akan diuji dengan melakukan pengukuran dan membandingkan hasil data yang terukur oleh sensor dengan hasil data pengukuran manual dengan menggunakan mistar atau jangka sorong. Pengujian subsistem ini dikatakan berhasil setelah ultrasonik dapat terus aktif beroperasi dan menghasilkan data jarak halangan Hectarus yang tepat dan dapat digunakan dalam pengoperasian Hectarus.

2.3.2. Subsistem Pergerakan Lurus

Pengujian subsistem pergerakan lurus akan diuji dengan melihat karakteristik output sensor IMU terlebih dahulu. Karakteristik tersebut kemudian dikalibrasi sehingga menghasilkan nilai yang optimal. Hasil yang optimal ini akan dilakukan dengan membandingkan hasil nilai *yaw* dan *pitch* yang ditunjukkan dengan hasil pengukuran manual. Pengujian selanjutnya akan dilakukan implementasi pengoreksian robot Hectarus terhadap nilai *error yaw* dan *pitch* pada sensor IMU. Pengujian subsistem pergerakan lurus dikatakan berhasil jika robot dapat melakukan pergerakan lurus dengan menggunakan *error heading* nya sebagai kompensasi di lokasi pengujian.

2.3.3. Subsistem Pergerakan Otomatis

Pengujian subsistem pergerakan otomatis akan dilihat dari ketepatan pengambilan keputusan robot, ketepatan pengambilan jarak tempuh kaki robot dan keberhasilan robot untuk mencapai titik akhir pergerakan. Pengujian pada subsistem ini dapat dilakukan setelah modul/subsistem sebelumnya sudah dapat diintegrasikan secara baik untuk dilakukan pergerakan otomatis dan dilakukan pengambilan data pengujian robot.

Keseluruhan pengujian dari modul/subsistem robot Hectarus akan dilakukan didalam ruangan khususnya pada Lab Universitas Multimedia Nusantara karena fasilitasnya yang mendukung untuk melakukan pengujian.

