

## BAB II

### TINJAUAN PUSATAKA

#### 2.1 Penelitian Sebelumnya

Robot paralel yang digerakkan kabel (*Cable-driven parallel robot*) CDPR adalah cabang dari robot kinetik paralel dengan platform bergerak yang digerakkan oleh kabel. CDPR juga dikenal dengan nama lain dalam studi yang dipublikasikan seperti manipulator paralel yang digerakkan kabel (*cable-driven parallel manipulators*) CDPMs atau hanya robot kabel (*cable robots, CRs*). Aplikasi CDPR yang terkenal di dunia ditunjukkan dalam beberapa referensi seperti teleskop *FAST* di China dengan aperture hingga 500 meter, *SKYCAM* yang digunakan untuk mengendalikan kamera dalam merekam pertandingan olahraga langsung dengan ukuran lapangan sepak bola, serta prototipe robot paralel yang digerakkan kabel *CoGiRo* dengan dimensi  $15\text{m} \times 11\text{m} \times 6\text{m}$ [6].

Teknologi robotika selalu mengalami perkembangan dengan sangat cepat. salah satunya teknologi robot berkaki 4 (Quadruped). Salah satu jenis robot itu adalah robot berkaki 4 (Quadruped). Permasalahan yang sering timbul pada robot berkaki 4 ini adalah ketika dihadapkan pada permukaan yang tidak rata (uneven floor). Ini akan mengakibatkan pergerakan robot terhambat dikarenakan titik beban robot yang tidak seimbang. Pada penelitian ini dilakukan perancangan dan pembuatan algoritma stabilisasi (Stabilization Algorithm) robot quadruped pada uneven floor dengan sensor 6 DOF IMU MPU 6050 berbasis invers kinematic[7].

*Cable-driven parallel robot* (CDPRs) memiliki aplikasi di ruang kerja besar dan pada kecepatan operasi tinggi, yang mengharuskan pertimbangan terhadap massa dan elastisitas kabel untuk analisis yang akurat terkait kinematika, dinamika, ruang kerja, perencanaan trajektori, dan control[8]. *Cable-driven parallel robot* (CDPRs) mewarisi kapasitas beban tinggi dan dinamika yang luar biasa dari mekanisme paralel, serta inersia rendah dan ruang kerja besar dari mekanisme kabel. Oleh karena itu, CDPRs menawarkan prospek aplikasi yang sangat baik sebagai robot *pick-and-place* berkecepatan tinggi. Dalam penelitian ini, sebuah

CDPR non-redundan, yang dinamai *T-Bot*, dirancang dan diuji. *T-Bot* diaktifkan oleh tiga pasang kabel paralel dan ditenagai oleh pegas pasif[9].

Saat ini, industri konstruksi mulai menerapkan banyak teknologi pencetakan 3D untuk menciptakan bangunan yang membutuhkan waktu konstruksi cepat dan struktur kompleks yang tidak dapat diimplementasikan dengan metode klasik. Dalam makalah ini, sebuah *Robot Cable-Driven Parallel Robot* (CDPR) dijelaskan untuk pencetakan 3D beton dalam pembangunan rumah. Struktur CDPR dirancang agar sesuai untuk pencetakan 3D di ruang kerja yang luas. Algoritma pemrograman linier digunakan untuk menghitung masalah kenematik terbalik dengan cepat dengan kondisi keseimbangan gaya untuk *platform* yang bergerak; metode ini cocok untuk konfigurasi fleksibel CDPR yang sesuai dengan berbagai ruang.[10]

## 2.2 Metode *Linear Interpolation*

Metode *linear interpolation* adalah pendekatan matematis yang digunakan untuk menghitung nilai di antara dua titik data yang ada. Metode ini diterapkan untuk menghitung posisi atau nilai antara dua titik yang sudah diketahui. Metode *linear interpolation* memanfaatkan sifat linear atau garis lurus pada titik data yang ada.[11]

Tahapan pertama dalam pengujian adalah menentukan koordinat awal dan koordinat kordinat target selanjutnya yang akan di capai, dengan menggunakan koordinat (X-Y-Z) dan untuk jarak antara koordinat awal ke koordinat target di hitung menggunakan rumus euclidean  $d(A, B) =$

$$\sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2 + (z_2 - z_1)^2}.$$

Koordinat target selanjutnya akan menjadi koordinat awal untuk koordinat target selanjutnya dan begitu seterusnya hingga mencapai koordinat akhir yang telah di inputkan. Data perubahan robot akan didapatkan setelah robot mencapai koordinat target.

Untuk rumus yang digunakan, Euclidean merupakan suatu metode pencarian kedekatan nilai jarak dari 2 buah variabel[12]. Pada penelitian ini rumus euclidean berfungsi untuk menghitung jarak antara 2 koordinar, Menghitung jumlah

langkah yang diperlukan untuk masing-masing motor, Menentukan arah putaran motor.

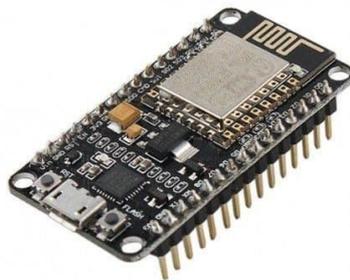
Alasan menggunakan metode ini karena metode *linear interpolation* relatif sederhana untuk di implementasikan dan memiliki perhitungan yang cepat dibandingkan metode interpolation yang lebih kompleks seperti *linear interpolation polinomial*. Dan metode *linear interpolator* dapat memberikan hasil yang cukup akurat dalam banyak kasus pengimplementasian, terutama untuk *path* yang sederhana dan ruang kerja yang terbatas.

### 2.3 Mikrokontroler



Gambar 2.1 ESP32

ESP32 dan ESP8266 adalah mikrokontroler yang dikembangkan oleh Espressif Systems. Mikrokontroler ini memiliki kemampuan WiFi dan Bluetooth yang terintegrasi, membuatnya sangat cocok untuk diaplikasi pada penelitian dengan sistem IoT (*Internet of Things*) yang membutuhkan konektivitas nirkabel.

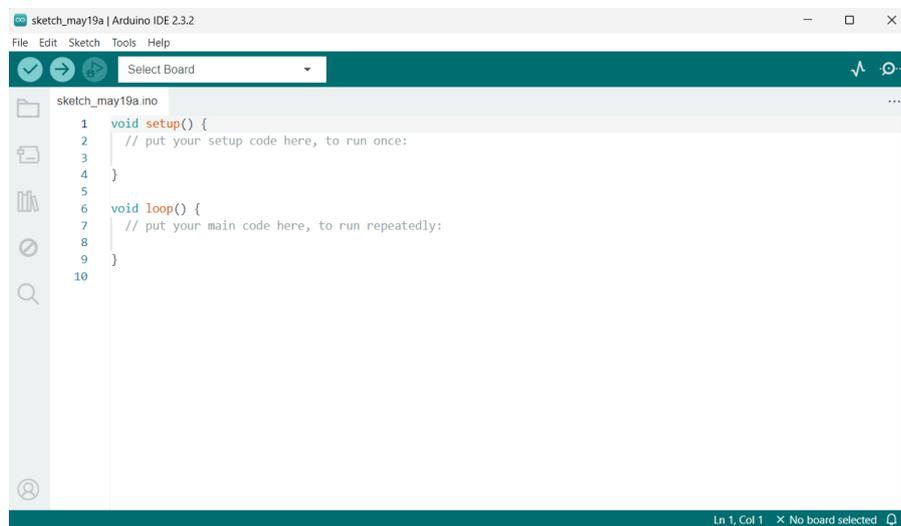


Gambar 2.2 ESP8266

ESP32 dan ESP8266 adalah dua mikrokontroler yang akan digunakan pada penelitian ini karena memiliki kemampuan konektivitas WiFi, Bluetooth,, GPIO (*General Purpose Input/Output*), dan juga kedua mikrokontroler ini bisa berkomunikasi menggunakan protokol komunikasi ESP-NOW karena penelitian ini menggunakan sistem modular.

ESP32 akan digunakan untuk menyimpan dan mengirim data sedangkan ESP8266 akan mengambil data, menghitung dan memberikan perintah pada robot untuk bergerak sesuai data dan perhitungan.

## 2.4 *Software* Arduino UNO



Gambar 2.3 IDE Arduino

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi untuk papan arduino dan beberapa mikrokontroler lainnya. Arduino IDE dilengkapi dengan penyunting kode yang memungkinkan pengguna menulis *source* program, melakukan kompilasi, mengunggah hasil kompilasi, dan melakukan uji coba melalui terminal serial.