

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Robot Humanoid adalah robot yang bentuk dan tampilannya menyerupai tubuh manusia serta dilengkapi dengan teknologi agar dapat menjalankan fungsi-fungsi dasar seperti manusia pada umumnya. Robot tergabung dalam 1 tim akan bermain sepak bola melawan tim lainnya di sebuah lapangan kecil. Robot benar-benar independen, artinya mampu membuat pilihan berdasarkan input nyata dari lingkungan dan bola. Robot dilengkapi dengan kamera, aktuator serta sensor yang memungkinkan mereka melihat area bola, robot lain, dan batas lapangan. Kemudian robot menggunakan perhitungan dan bentuk pengambilan keputusan untuk memutuskan tindakan terbaik, seperti apakah akan mengoper bola, mencetak gol, atau menjaga gawang (Asada, dkk, 2003).

RoboCup adalah pertandingan sepakbola robot humanoid di dunia, sedangkan di Indonesia sendiri, ada KRSBI Humanoid (Kontes Robot Sepak Bola Indonesia – Humanoid) yang merupakan salah satu cabang dari ajang tahunan KRI (Kontes Robot Indonesia). Perguruan Tinggi akan mengirimkan perwailannya untuk bertanding di ajang tersebut.

Robot Soccer Universitas Ahmad Dahlan (R-SCUAD) adalah tim robot dari Universitas Ahmad Dahlan yang melakukan penelitian dan pengembangan terkait robot sepak bola *humanoid*. Saat ini R-SCUAD memiliki 5 robot dengan kemampuan mencari dan mengenali bola, mengenali citra lapangan, berjalan secara

dinamis, menendang bola, mengejar bola, bangun dari jatuh serta kemampuan-kemampuan lainnya.

Teknologi yang digunakan R-SCUAD selalu mengalami perkembangan setiap tahunnya, hal ini dilakukan untuk mengoptimalkan potensi robot dan mempersiapkan robot untuk mengikuti Kontes Robot Indonesia. Gerakan pada robot dibuat menggunakan software RoboPlus. RoboPlus adalah software dari ROBOTIS yang memudahkan kita agar dapat berinteraksi dengan semua perangkat keras ROBOTIS, termasuk *Controlling*, *dynamixel*, sensor dan komponen-komponen lainnya.

Robot R-SCUAD saat ini memiliki telah menerapkan beberapa metode untuk membangkitkan gerakan, yaitu pembangkitan gerakan berjalan secara Parametrik dengan metode *Invers Kinematics* dan sinusoidal, serta pembangkitan gerakan dasar secara manual dengan metode *record and play*.

Dalam metode *Invers Kinematics* pembangkitan gerakan dilakukan dengan analisis dari koordinat sudut pada servo yang digunakan dengan batasan area kerja dari jangkauan robot. Metode ini memiliki *trial and error* hingga mencapai tujuan pergerakan yang tepat. Kelemahan dari metode ini adalah proses yang dilakukan memakan waktu yang lama dan memori yang cukup besar

Sedangkan dalam metode *record and play* pembangkitan gerakan robot didasarkan pada servo yang ada. Setiap servo memiliki inisialisasi berupa penomoran pada id-nya. Karena menggunakan *framework* dari Robotis, Robot telah dilengkapi gerakan dasar seperti “*Hi*”, “*Bye*”, dan “*Talk*”. Dalam kontes Robot

Indonesia, ada beberapa gerakan yang diperlukan untuk robot. Sementara gerakan lainnya seperti gerakan bangun ketika robot terjatuh, Gerakan memutar badan robot, gerakan membentangkan tangan bagi robot kiper, serta gerakan menjatuhkan badan dan gerakan menendang masih dibuat menggunakan metode *record and play*, yaitu merekam kemiringan nilai sudut pada servo kemudian gerakan dipanggil menggunakan perintah *motion* pada program utama. Kelemahan dari metode ini adalah membutuhkan waktu yang relatif lama sehingga dapat menyebabkan servo menjadi cepat panas dan memengaruhi kinerja servo.

Pembangkitan gerakan trayektori robot humanoid berbasis polinomial dapat menjadi solusi dalam mengatasi kendala terkait gerakan pendek dan asimetris. Masalah seperti proses pemanggilan gerakan yang memakan waktu lama seringkali terjadi pada gerakan dengan jarak tempuh pendek. Algoritma ini diusulkan untuk menghasilkan gerakan yang lebih halus pada lintasan yang ditentukan oleh fungsi polinomial dengan menggabungkan dua kondisi *arbitrer* yang ditentukan oleh posisi pada setiap sendi. Algoritma ini secara khusus akan memecahkan permasalahan kompleks dan non-linear yang dihadapi robot saat melakukan gerak dengan jarak tempuh yang dekat, sehingga nilai kecepatan awal dan akhir tidak sama dengan nol. Untuk menyelesaikan masalah yang melibatkan beberapa titik sendi pada dimensi-N dibutuhkan kendali serta sinkronisasi multi-sumbu.

1.2 Identifikasi Masalah

Berikut identifikasi permasalahan dalam penelitian ini :

Perlunya sistem untuk membangkitkan gerakan menendang pada robot *humanoid* R-SCUAD secara cepat dan menghasilkan lintasan gerak yang akurat menggunakan metode trayektori berbasis polinomial.

1.3 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pembangkitan gerakan menendang menggunakan trayektori berbasis polinomial derajat ke empat pada robot Humanoid R-SCUAD.
2. Gerakan menendang dibangkitkan dengan mengabaikan citra serta keseimbangan pada badan robot.

1.4 Rumusan Masalah

Permasalahan yang harus diselesaikan dalam penelitian ini, yaitu :

1. Bagaimana cara menentukan trayektori agar robot bisa menghasilkan tendangan dengan gerakan yang lebih akurat?
2. Parameter apa saja yang digunakan sebagai acuan dalam menjalankan metode yang diusulkan?
3. Bagaimana implementasi dari metode trayektori berbasis polinomial yang diusulkan dapat efektif sebagai solusi pembangkitan gerakan pada robot *humanoid* R-SCUAD?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah membangkitkan gerakan menendang dengan pola lintasan yang dibuat menggunakan metode trayektori dengan polinomial derajat ke empat pada robot *humanoid* R-SCUAD, sehingga robot mampu

membangkitkan gerakan menendang dengan lebih halus dengan waktu yang lebih cepat.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diberikan oleh penelitian ini :

1. Membantu pengembang atau peneliti dalam membuat gerakan robot humanoid agar menghasilkan gerakan yang lebih halus sebagai alternatif dari metode *record and play*.
2. Memberikan sumbangan pada pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, Khususnya bidang robotika.
3. Sebagai sarana pengembangan robotika terutama bagi mahasiswa dan dosen, khususnya di lingkungan Universitas Ahmad Dahlan.