

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dunia menjadi peran penting dalam kehidupan manusia. Salah satu perkembangan teknologi yang sangat membantu manusia ialah robot. Dalam suatu perusahaan besar, teknologi robot sangat dibutuhkan sehingga mampu menggantikan pekerjaan manusia dengan hasil yang sama dan akurat walaupun dilakukan secara berulang-ulang dan tidak memiliki rasa lelah sehingga dapat menguntungkan bagi perusahaan (Putro dan Litouw, 2017).

Kontes Robot Indonesia (KRI) merupakan sebuah kegiatan kontes dibidang robotika yang diikuti oleh mahasiswa dari berbagai Perguruan tinggi Negeri maupun Swasta yang ada di Indonesia. Kontes Robot Indonesia (KRI) pada saat ini memiliki beberapa divisi diantaranya, Kontes Robot ABU Indonesia (KRAI), Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI), Kontes Robot Tari Indonesia (KRSTI), dan Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI). Salah satu divisi terbaru dalam KRI ialah Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) (Siswanto, 2018).

Kontes Robot Sepak Bola Indonesia (KRSBI) merupakan pengembangan dari Kontes Robot Pemadam Api Indonesia (KRPAI) beroda. Sistem aturan KRSBI mengacu pada *RoboCup Middle Size League* (MSL). Robot KRSBI bermain dilapangan yang berukuran 600 X 900 cm dan untuk ukuran panjang dan lebar robot berkisar 30 hingga 52 cm, sedangkan tinggi robot berkisar 40 hingga 80 cm. Robot KRSBI menggunakan bola yang berwarna *orange* dengan ukuran No 4, diameter 62 hingga 64 cm dan berat bola berkisar 390 hingga 430 gram (Afandi et al., 2017).

Divisi KRSBI mempertandingkan dua tim robot beroda layaknya pada pertandingan sepak bola. Jumlah robot dalam setiap tim adalah tiga robot dan setiap tim harus memasukkan bola ke gawang lawan sebanyak - sebanyakya agar bisa memenangkan pertandingan. Dalam pertandingan robot tidak mengetahui kapan mendapatkan bola dari robot dalam satu tim yang siap ditendang ke gawang lawan. Ketika robot mempunyai kemampuan dalam menendang bola dengan kecepatan bola yang tidak bisa diantisipasi oleh kiper lawan, maka robot akan berhasil membuat sebuah gol dari berbagai posisi di area lapangan pertandingan sehingga memenangkan dalam suatu pertandingan.

Secara formal Kontes Robot Sepak Bola (KRI) Indonesia diselenggarakan secara langsung, dimana satu tim dengan tim lainnya bertemu di suatu tempat baik tingkat regional maupun nasional. Namun pada tahun 2020 KRSBI diselenggarakan secara daring (*online*), hal ini dikarenakan Covid - 19 yang belum

berakhir hingga saat ini. Sehingga tidak memungkinkan untuk bermain secara langsung seperti pada tahun - tahun sebelumnya.

Penendang merupakan salah satu komponen utama pada robot yang digunakan untuk mencetak gol kearah gawang lawan. Terdapat beberapa pilihan penendang diantaranya, pneumatik, motor DC, dan solenoid. Penendang dengan pneumatik membutuhkan tempat yang lebih besar agar posisi botol yang berisi gas dapat ditempatkan pada robot. Ketika gas pada botol habis, maka tendangan yang dihasilkan akan melemah sehingga bola tidak terlempar jauh. Pada motor DC menjadi solusi untuk memperkecil ruang robot, namun masih terdapat kelemahannya yaitu, kekuatan yang dihasilkan semakin lama akan melemah sehingga bola tidak bisa terlempar jauh. Selanjutnya penggunaan solenoid sebagai penendang menjadi solusi alternatif dibandingkan dengan pneumatik dan motor DC. Sistem penendang solenoid ini memanfaatkan sebuah elektromagnetik. Kelebihan dari solenoid adalah mampu memberikan tendangan yang kuat dan lebih konsisten (Elroy et al., 2018).

Hasil percobaan awal penendang solenoid robot KRSBI Universitas Jambi dengan menggunakan *booster converter* dalam pengisian *capacitor bank* yang memiliki kapasitansi 3900 μF dengan rating tegangan 450 VDC, membutuhkan lamanya waktu dengan rentang 25 detik agar bisa melakukan pengisian secara penuh dan pengisian masih dilakukan secara manual. Pengisian *capacitor bank* dengan rentang waktu 25 detik dapat menyebabkan robot tidak bisa menendang dengan level tendangan yang berbeda - beda. Misalnya ketika robot sedang melakukan operan ke sesama tim dan melakukan tendangan kearah gawang lawan sesuai dengan kebutuhan. Pengisian *capacitor bank* secara sistem manual merupakan pengisian yang dilakukan secara terus menerus tanpa adanya pemutus dari tegangan *setpoint* yang ditentukan. Hal tersebut dapat mengakibatkan *capacitor bank* mengalami kerusakan dalam jangka waktu pendek.

Dari pokok permasalahan diatas maka peneliti berencana merancang sistem pengisian *capacitor bank* yang lebih cepat dari 25 detik dan terdapat kontrol otomatis pada saat pengisian mencapai tegangan yang ditentukan. Hal tersebut dicapai dengan merancang regulator tegangan *output* pada *booster converter*. Kemudian merancang sensor tegangan yang bertujuan untuk membaca tegangan secara *realtime capacitor bank*. Sehingga dapat dijadikan acuan nilai tegangan agar relay dapat memutuskan antara *booster converter* dengan *capacitor bank*. Pada sistem penendang solenoid kekuatan tendangan dipengaruhi oleh nilai delay (*high to low*) dari 0 hingga 50 ms dari *driver solenoid*. Jadi, penendang

solenoid akan aktif apabila mendapatkan nilai *high* dari Arduino Mega 2560 dengan melalui *driver* solenoid.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang didapatkan beberapa rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana merancang sebuah sistem pengisian *capacitor bank* dengan rentang waktu kurang dari 25 detik agar didapatkan tendangan bola yang memiliki level berbeda-beda. sehingga bisa diimplementasikan terhadap robot sepak bola Universitas Jambi?
2. Bagaimana hasil jarak tendangan bola dengan menggunakan pengisian *capacitor bank* dengan kontrol otomatis?

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Hanya menggunakan satu buah *capacitor bank* dengan kapasitas 3900 μF dengan rating tegangan 450 VDC dalam pengisian cepat dan otomatis.
2. Mikrokontroler yang digunakan adalah arduino mega 2560 dan arduino nano.
3. Tidak ada komunikasi antara arduino mega dan arduino nano.
4. Arduino mega 2560 hanya digunakan sebagai pengirim sinyal *high* kepada *driver* solenoid.
5. Sumber tegangan untuk solenoid sebesar 12 Volt dengan kapasitas 2200mAH.
6. Penelitian ini tidak membahas perancangan solenoid.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Merancang pengisian *capacitor bank* secara otomatis pada sistem penendang robot sepak bola Universitas Jambi.
2. Menguji hasil tendangan dengan menggunakan pengisian *capacitor bank* secara otomatis.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah:

1. Dapat mengaplikasikan sistem pengisian *capacitor bank* kurang dari 25 detik pada sistem penendang robot sepak bola Universitas Jambi.
2. Dapat dijadikan sebagai bahan referensi untuk pengembangan lebih lanjut.
3. Memberikan hasil tendangan yang maksimal untuk robot sepak bola Universitas Jambi.