library.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

Model Deteksi *Netting* Pada Permainan Bola Voli

Esti Nurani
Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Sebelas Maret (UNS), Jl. Ir. Sutami 36A Kentingan, Surakarta 57126
Email : esnurani@student.uns.ac.id

Abstrak - Pemodelan sistem deteksi *netting* pada permainan bola voli telah dilaksanakan. Pada penelitian ini telah dibuat sistem deteksi *netting*. Sistem ini bahan utamanya yaitu *copper foil*, yang digunakan sebagai net warna putih. Prinsip kerja dari sistem deteksi *netting* adalah mendeteksi sentuhan tangan dan menghitung nilai kapasitansi yang diperoleh dari sentuhan tersebut. Sistem dilengkapi dengan Arduino UNO untuk mengolah data kapasitansi *copper foil* dan sentuhan tangan. Sistem deteksi telah diuji dengan memvariasi resistor sehingga di dapat nilai resistor yang digunakan sebagai sensor. Nilai resistor yang digunakan sensor adalah 1M Ω. Nilai tersebut digunakan dalam rangkaian untuk sensor. Penelitian selanjutnya, menentukan batas nilai kapasitansi untuk menyalakan LED. Nilai batas kapasitansi yaitu 1000 nF.
Kata Kunci : kapasitansi, *netting*, sentuhan
Abstract - Modeling of netting detection system on volleyball has been conducted. In this research has been made netting detection system. The system is primarily copper foil, which is used as a white net. The working principle of the netting detection system is to detect hand touch and calculate the capacitance value obtained from the touch. The system is equipped with Arduino UNO to process copper foil and touch hand capacitance data. The detection system has been tested by varying the resistors so that the resistor values can be used as sensors. The resistor value used by the sensor is 1M Ω. The value is used in the circuit for the sensor. Subsequent research, determining the limit value of capacitance to turn on the LED. The limit value of capacitance is 1000 nF.
Keywords *: Capacitance, netting, touch*

1. Pendahuluan

Olahraga dan manusia sudah hidup berdampingan sejak dahulu. Dunia ini, ada banyak sekali olahraga yang dilakukan oleh manusia. Olahraga tersebut hampir sama seperti di berbagai belahan dunia, di Indonesia pun banyak olahraga yang dilakukan manusia. Salah satu olahraga yang ada di Indonesia adalah olahraga bola voli. Bola voli cukup populer saat ini, hal ini dapat dilihat dengan diselenggarakannya berbagai macam *event*, baik yang bersifat internasional seperti Piala Dunia, Piala Asia, maupun Sea Games, atau kejuaraan pada tingkat lokal seperti Proliga, LIVOLI, maupun kejurnas.

Menurut PP PBVSI[1], permainan bola voli adalah olahraga yang dimainkan oleh dua tim dalam setiap lapangan dengan dipisahkan oleh sebuah net. Net membatasi kedua tim, di daerah itu satu sama lain berhadapan dan saling berusaha menjatuhkan bola ke daerah lawan. Berdasarkan peraturan PBVSI pada tahun 2013[2], seorang pemain mengganggu jalannya permainan lawan jika menyentuh pita atas bagian net atau 80 cm bagian atas antena pada saat ia memainkan bola, menggunakan net sebagai bantuan bersamaan dengan memainkan bola atau menyebabkan sebuah keuntungan bagi timnya terhadap lawan, atau melakukan pergerakan yang menghalangi lawan untuk memainkan bola. Digitalisasi dalam dunia olahraga sudah menjadi hal yang umum. Cabang olahraga sepak bola, tennis, serta bulu tangkis sudah menggunakan alat elektronika guna membantu wasit maupun perangkat pertandingan. Bola voli juga sudah menjadi salah satu cabang olahraga yang menggunakan elektronika dalam keberjalanan pertandingan.

Menurut Julian [3], sensor merupakan sebuah devais yang merubah suatu besaran fisika atau kimia menjadi besaran listrik agar dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu.

library.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

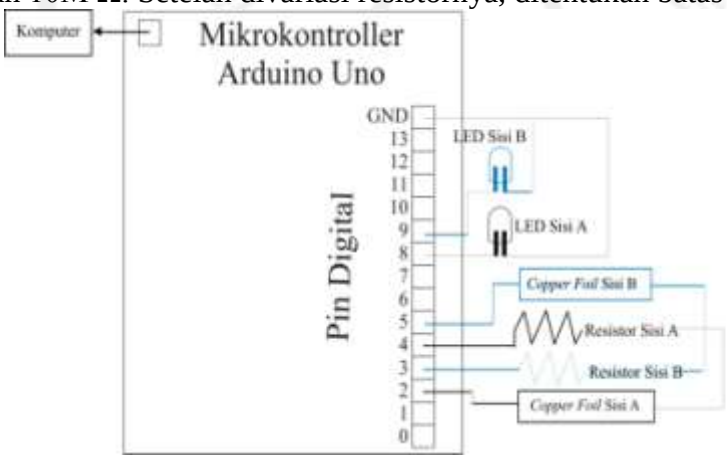
Tranduser merupakan variabel keluaran dari sensor yang menjadi besaran listrik. Dewasa ini, sensor telah dibuat pada ukuran yang sangat kecil dengan orde nanometer. Pada orde ini sangat memudahkan penghematan energi dan pemakaian. Salah satu jenis sensor adalah sensor sentuh. Sensor sentuh sudah sering digunakan untuk keperluan *gadget*, yaitu pada layar sentuh.

Sensor kapasitif merupanan sensor yang bekerja sesuai konsep kapasitif. Sensor ini bekerja karena ada perubahan muatan energi listrik yang dapat disimpan oleh sensor akibat perubahan luas penampang, perubahan volume dielektrik dan perubahan jarak lempeng. Konsep kapasitor yaitu proses melepas dan menyimpan enegri listrik dalam bentuk muatan-muatan listrik pada kapasitor yang dipengaruhi oleh luas permukaan, jarak dan bahan dielektrik[4].

Simulasi adalah sistem yang mengoperasikan model dari suatu sistem tertentu. Sistem yang akan dibuat dilakukan simulasi terlebih dahulu. Simulasi bertujuan untuk mengurangi kesalahan dari sistem yang akan dibuat sehingga kesalahan dari sistem akan dapat diantisipasi dengan melakukan perbaikan dalam sistem. Simulasi juga dapat digunakan untuk mengoptimasi atau memaksimalkan kemampuan dari sistem yang akan dibuat [5].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Instrumentasi dan Elektronika Gd. B FMIPA, UNS. Penelitian ini terdiri dari beberapa langkah yaitu membuat sensor, memvariasi resistor dan menguji sensor. Langkah pertama yaitu membuat sensor dari *copper foil* yang diujung-ujungnya disambungkan kabel. Dari ujung-ujung kabel tersebut disambungkan dengan resistor. *Copper foil* yang digunakan memiliki perekat di belakangnya, sehingga bahan tersebut ditempel pada plastik sebagai isolator. Rangkaian disambungkan dengan Arduino UNO dan ditampilkan datanya ke PC. Data kapasitansi diperoleh dari keluaran nilai Arduino UNO. Nilai keluaran arduino diolah dengan Ms. Excel sehingga didapat grafik hubungan kapasitansi dengan jumlah data. Pada mengambilan data diperlukan waktu 30 detik, 10 detik pertama sensor tanpa sentuhan, 10 detik kedua sensor disentuh sisi A, 10 detik ketiga sensor disentuh sisi B. Setelah sensor dibuat, divariasi resistor dalam rangkaiannya dengan nilai 10k Ω , 1 Ω dan 10M Ω. Setelah divariasi resistornya, ditentukan batas untuk menyalakan LED.



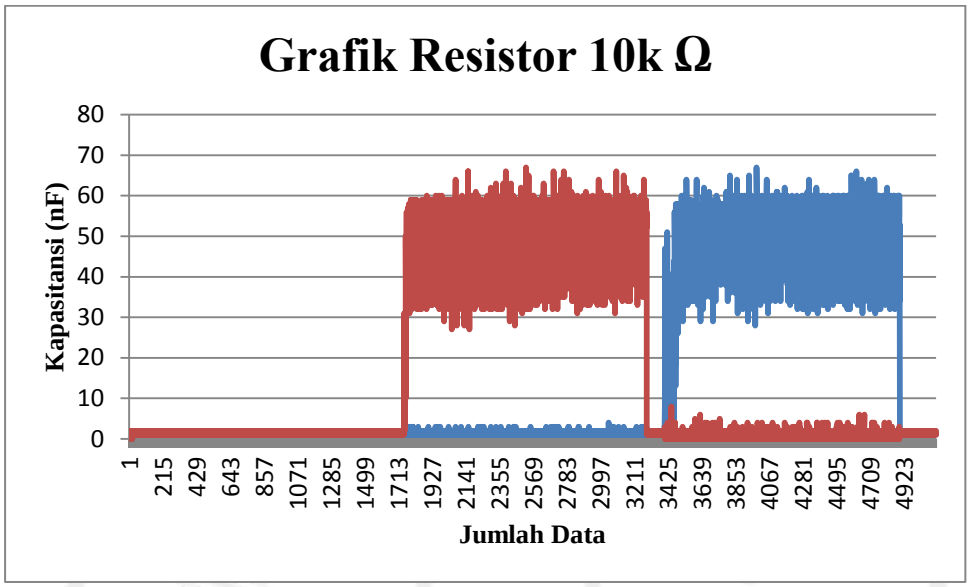
Gambar 2.1. Skema Rangkaian Sensor dengan Arduino Uno

3. Hasil dan Pembahasan

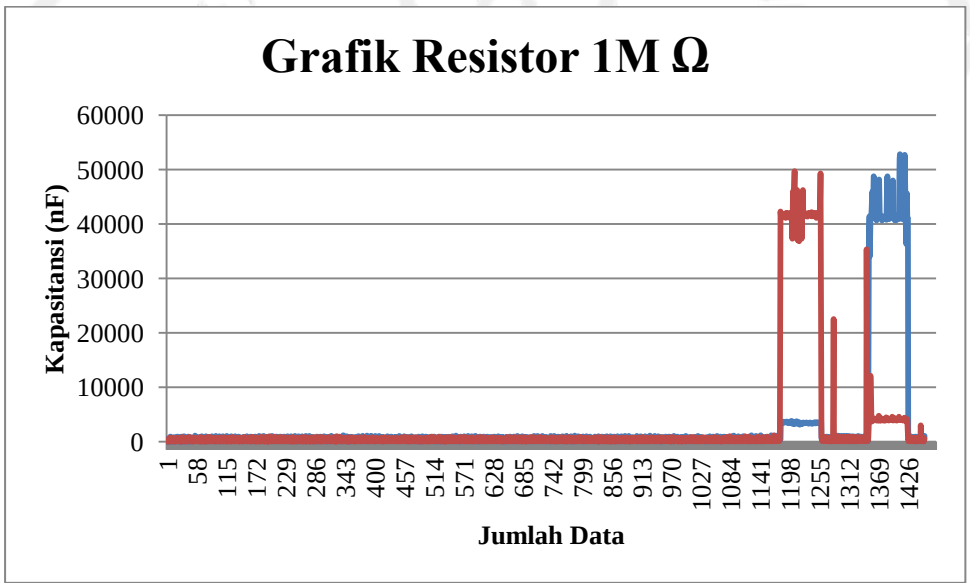
Data yang di terima PC dibaca dengan software arduino. Arduino menampilkan nilai yang telah diolah oleh *library* arduino. Nilai tersebut merupakan perubahan yang diterima *copper foil*. *Library* kapasitif sensor mengubah dua atau lebih pin arduino menjadi sensor kapasitif. Sensor tersebut dapat mendeteksi kapasitansi listrik tubuh manusia. Pengaturan sensor memerlukan resistor yang bernilai sedang atau tinggi serta *copper foil. Pada* saat

library.uns.ac.id digilib.uns.ac.id

sensor belum tersentuh oleh tangan manusia, sudah ada nilai yang terbaca. Nilai itu merupakan nilai awal yang dimiliki oleh *copper foilnya*. Nilai tersebut akan bertambah jika sensor di sentuh oleh tangan manusia. Metode sensor kapasitif ini mengaktifkan mikrokontroller untuk mengirim pin ke keadaan baru dan kemudian menunggu pin yang diterima untuk berubah ke keadaan yang sama dengan pin kirim. Sebuah nilai bertambah dalam beberapa saat, saat keadaan pin penerima berubah. Berikut hasil variasi resistor :

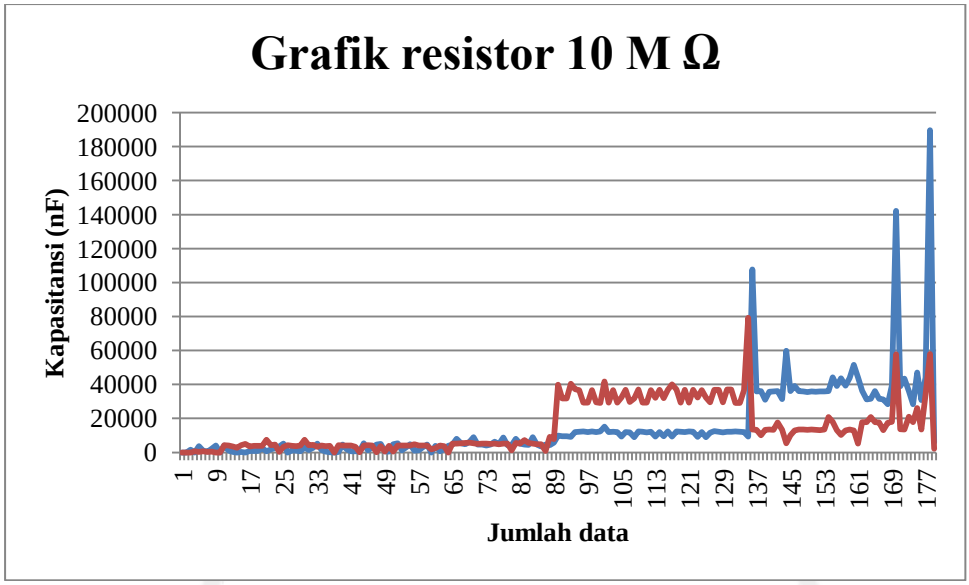


Gambar 3.1. Grafik variasi resistor 10k Ω



Gambar 3.2. Grafik variasi resistor 1M Ω

library.uns.ac.id digilib.uns.ac.id



Gambar 3.3. Grafik variasi resistor 10M Ω

Dari pengambilan data variasi resistor, didapat pengaruh resistor terhadap rangkaian. Semakin besar nilai resistor maka kapasitasinya juga semakin besar dan jumlah data yang dihasilkan dalam 30 detik semakin berkurang. Penelitian ini menunjukkan bahwa resistor yang paling optimal untuk digunakan dalam alat adalah 1MΩ. Pada resistor ini nilai kapasitansi yang didapat berada diantara *range* 0-50000 nF. Dari data kapasitansi ini akan dibuat batas untuk menyalakan LED. Nilai batas kapasitansi untuk menyalakan LED adalah 1000.

4. Kesimpulan

Pada penelitian ini telah dibuat sistem deteksi netting dengan memodelkan net bola voli bagian atas yang berwarna putih. Sistem deteksi netting disusun oleh *copper foil* untuk sensor yang mendeteksi sentuha dan mikrokontroller arduino yang mengolah data kapasitansi yang diterima oleh *copper foil*. Pada sistem deteksi netting digunakan resistor dengan nilai 1MΩ. Pada nilai resistor ini optimal digunakan untuk sensor. Batas nilai untuk menyalakan LED adalah 1000 nF.

Referensi

[1] PP. PBVSI. (2005). *Peraturan Permainan Bolavoli*. Jakarta: PP. PBVSI.
[2] PBVSI. (2013). *Peraturan Resmi Bola Voli.*
[3] Julian W Gardner, P. N. (1994). *Sensors and Actuators B: Chemical.* Elsevier.
[4] Baxter, L. K. (2000). *Capasitive Sensors.* IEEE Press.
[5] Maria, A. (1997). Introduction to Modeling and Simulation. *Proceedings of the Winter Simulation Conference* , 7-13.