

PERANCANGAN BANGUN ALAT DETECTOR START FINISH BERBASIS NodeMCU

NodeMCU BASED START FINISH DETECTOR DESIGN

Edy Supriyadi dan Wahyu Widyantoko

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains dan Teknologi Nasional
 Jl. Moh Kahfi II, Srengseng Sawah, Jagakarsa, Jaksel 12630 telp.(021)7270090
 Email : edy_syadi@istn.ac.id , wahyu.ww1620@gmail.com

ABSTRAK

Kemajuan teknologi tidak terlepas dari aspek kehidupan masa kini yang sudah berkembang. Dimana tujuannya adalah mempermudah tugas manusia dan ketelitian dalam bekerja. Salah satunya di dunia olahraga dayung yang lintasan perlombaan yang masih di lakukan manusia itu sendiri. Pada kesempatan kali ini akan merancang alat *Detector Start Finish* Berbasis NodeMCU. Alat otomatis ini bekerja dengan bantuan tombol web server dimana tombol ini yang berfungsi menghidupkan program. Penggunaan buzzer sebagai penanda mulainya pertandingan , motor servo sebagai gerbang start dan di bagian garis finish akan ada sensor ultrasonik dan sensor laser yang menunggu pemenang yang melewatinya serta camera ESP32-CAM yang menangkap gambar. Dan informasi pemenang berupa posisi dan waktu pemenang yang akan di proses serta di sampaikan melalui NodeMCU untuk di tampilkan pada web server.

Kata kunci :

NodeMCU, Camera Esp32-CAM, Motor servo, Sensor ultrasonik, Sensor laser

ABSTRACT

Advances in technology cannot be separated from aspects of life that have developed today. Where the goal is to facilitate human tasks and accuracy in work. One of them in the world of rowing is a race track that is still being done by humans themselves. On this occasion, we will design a NodeMCU-based Start Finish Detector tool. This automatic tool works with the help of a web server button where this button functions to start the program. The use of a buzzer as a marker for the start of the match, a servo motor as a starting gate and at the finish line there will be an ultrasonic sensor and a laser sensor waiting for the winner to pass by and an ESP32-CAM camera that captures the image. And information about the winner in the form of position and time of the winner will be processed and conveyed through NodeMCU to be displayed on the web server.

Keywords : NodeMCU, Camera Esp32-CAM, Servo motor, Ultrasonic sensor, Laser sensor

1. Pendahuluan

Kemajuan ilmu teknologi (IPTEK) semakin berkembang pesat di berbagai bidang akhir-akhir ini. Ditandai dengan banyaknya inovasi-inovasi baru di berbagai bidang. Olahraga adalah salah satu contoh bidang yang mengikuti perkembangan teknologi dari segi pengembangan latihan fisik sampai lintasan perlombaan. Ini terjadi demi memajukan dan meningkatkan kualitas atlet agar lebih maksimal dalam menjalankan latihan. Dalam perkembangan teknologi juga memajukan dari sisi lintasan suatu perlombaan olahraga.

Dayung adalah salah satu cabang olahraga populer yang memerlukan gerakan seluruh tubuh dari kepala, pundak, tangan, pinggang hingga kaki. Cabang olahraga Dayung terdiri dari 8 spesialis yaitu kayak, canoe freestyle, canoe polo, canoe racing, canoe slalom, dragon boat, rafting dan rowing. Dan 4 diantara cabang olahraga dayung sudah di perlombakan di kelas Sea Games dan Asean Games.

Di cabang kayak yang diperlombakan di Indonesia menggunakan jalur yang di buat dengan menarik garis lurus dan di tandai dengan buih/ pelampung di garis start, tengah dan finish. Perlombaan kayak ini di lombakan dengan sistem yang paling tercepat sampai garis finish adalah pemenangnya dengan peraturan tidak boleh mulai sebelum bunyi peringatan start berbunyi, keluar dari lintasan yang sudah di tetapkan serta bunyi

peringatan finish di barengi berhentinya waktu yang di tekan juri. Dan hasil pertandingan akan diletakan di papan pengumuman dengan tampilan print kertas yang di lapiasi lem.

2. Tinjauan Pustaka

Sistem kontrol (sistem kendali) telah memegang peranan yang sangat penting dalam perkembangan ilmu dan teknologi. Di samping sangat diperlukan pada pesawat ruang angkasa, peluru kendali, dan sistem kemudi pesawat, sistem kontrol juga menjadi bagian yang penting dan terpadu dari proses — proses dalam pabrik dan industri modern.

Sebagai contoh, sistem kontrol sangat diperlukan dalam operasi — operasi di industri untuk mengontrol tekanan, temperatur, kelembaban, viskositas, dan aliran dalam industri proses, pengerjaan dengan mesin perkakas, penanganan dan perakitan bagian — bagian mekanik dalam industri manufaktur, dan sebagainya.

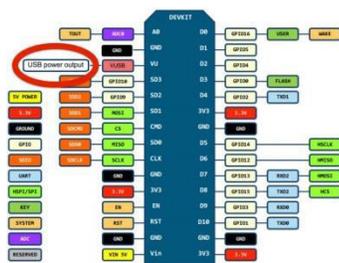
2.1. Mikrokontroler NodeMCU

NodeMCU merupakan sebuah open source platform IoT dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu dalam membuat prototype produk IoT atau bisa dengan memakai sketch dengan adruino IDE. Pengembangan kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (Pulse Width Modulation), IIC, 1-Wire dan ADC (Analog to Digital Converter) semua dalam satu board. GPIO NodeMCU ESP8266 seperti Gambar.

NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwaranya yang bersifat opensource.

Spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan onboard USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. tantalum kapasitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3.3v LDO regulator.
4. Blue led sebagai indikator.
5. Cp2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO
10. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock. 13. Pin Vin sebagai masukan tegangan. 14. Built in 32-bit MCU.



2.1 Pin NodeMCU

2.2. ESP-32 CAM

ESP32 adalah chip combo 2,4 GHz Wi-Fi-dan-Bluetooth tunggal yang dirancang dengan teknologi TSMC ultra-daya rendah 40 nm. Ini dirancang untuk mencapai daya dan kinerja RF terbaik, menunjukkan ketahanan, keserbagunaan, dan keandalan dalam berbagai aplikasi dan skenario daya. Pada alat ini di gunakan kamera saja.

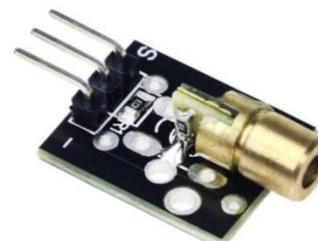
2.3. Catu Daya

Catu Daya atau sering disebut dengan *Power Supply* adalah sebuah piranti yang berguna sebagai memasok energi listrik untuk piranti lain. Proses memasok energi listrik ini dapat berarti membangkitkan listrik, mengubah atau menyesuaikan listrik dari satu sumber ke kebutuhan beban, atau hanya sekedar menstabilkan daya yang masuk.



2.4. Sensor Laser

Pemancar dalam sensor laser yaitu lasernya itu sendiri yang memancarkan cahaya laser ke penerima. Yang di baca oleh sensor ini adalah objek yang melewati antara laser dan penerima laser.



2.2 Pemancar Laser

Penerima dalam sensor laser disebut receiver yang berfungsi menerima si pemancar atau laser itu. Cara kerjanya hanya menerima sensor yang masuk jika ada objek yang melewati antara sensor dan penerima sensor akan menerima data yang lewat.



2.3 Penerima Laser

2.5. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik tipe HCSR04 merupakan perangkat yang digunakan untuk mengukur jarak dari suatu objek. Kisaran jarak yang dapat diukur sekitar 2-450 cm. Perangkat ini menggunakan dua pin digital untuk mengkomunikasikan jarak yang terbaca. Prinsip kerja sensor ultrasonik ini bekerja dengan mengirimkan pulsa ultrasonik sekitar 40 KHz, kemudian dapat memantulkan pulsa echo kembali, dan menghitung waktu yang diambil dalam mikrodetik. Kita dapat memicu pulsa secepat 20 kali per detik dan itu bisa tentukan objek hingga 3 meter.



2.4 Sensor Ultrasonik

2.6. Motor Servo

Motor servo adalah sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor ini terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas sudut dari putaran servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Tampak pada gambar dengan pulsa 1.5 mS pada periode selebar 2 mS maka sudut dari sumbu motor akan berada pada 96 GEMA TEKNOLOGI Vol. 17 No. 2 Periode Oktober 2012 – April 2013 posisi tengah. Semakin lebar pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah jarum jam dan semakin kecil pulsa OFF maka akan semakin besar gerakan sumbu ke arah yang berlawanan dengan jarum jam. Motor Servo merupakan sebuah motor DC yang memiliki rangkaian control elektronik dan internal gear untuk mengendalikan pergerakan dan sudut angularnya.

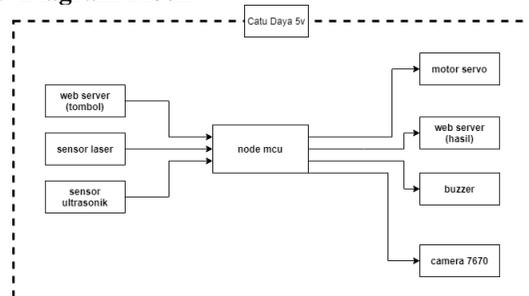
2.7. Motor Servo

Buzzer adalah sebuah komponen yang memiliki fungsi mengubah arus listrik menjadi suara. Dan pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan speaker. Buzzer terdiri dari sebuah diafragma yang memiliki kumparan. Ketika kumparan tersebut dialiri arus listrik sehingga menjadi electromagnet, kumparan akan tertarik kedalam atau keluar tergantung dari polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap getaran diafragma secara bolak – balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara Buzzer dapat bekerja dengan baik dalam menghasilkan frekuensi di kisaran 1 – 5 kHz hingga 100 kHz untuk

aplikasi Ultrasound. Tegangan Operasional Piezoelectric Buzzer yang umum biasanya berkisar diantara 3Volt hingga 12 Volt.

3. METODA

3.1. Diagram Block

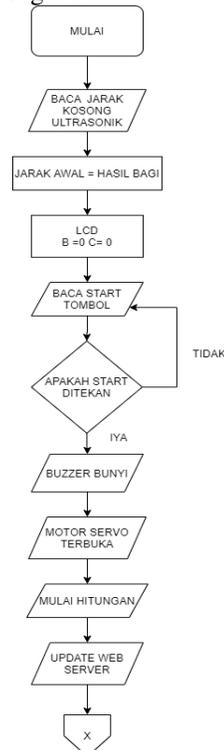


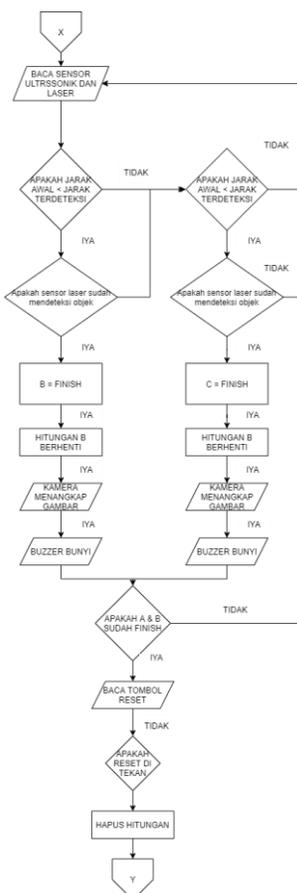
3.1 Block Diagram

Diagram blok sistem berfungsi untuk menggambarkan sistem pengontrolan alat detector start finish berbasis Arduino Node MCU dimana alat ini akan mengontrol jalur pertandingan olahraga dayung dengan system otomatis. Dari start yang di gerakan menggunakan wireless dan finish di kendalikan oleh Node MCU yang berperan sebagai penerima informasi dan memancarkan informasi ke layar utama.

3.2 Flowchart

Flowchart ini menggambarkan alur kerja rancangan bangun alat detector star finish berbasis Node MCU sebagai berikut :





4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Pengujian catu daya

Sebagai sumber daya pada mikrokontroler dan komponen di dalam sistem detektor start finish berbasis NodeMCU . maka di perlukan catu daya atau power supply untk mengoprasikannya.

Catu daya yang di pakai adalah power suplay sebesar 5 v untuk menghidupkan:

1. NodeMCU 3,3v
2. ESP-32 CAM
3. Motor servo
4. Sensor laser 5v



4.1 Catu daya 5v

4.2. Pengujian Buzzer

Buzzer adalah komponen yang berfungsi mengubah enegi listrik menjadi bunyi, pada rangkaian ini di gunakan untuk penanda mulai dan berakhirnya pertandingan. Pengujian buzzer ini di lakukan untuk memastikan buzzer berfungsi dengan baik dan dapat bekerja saat di rangkai nanti. Tegangan pada buzzer sangat kecil hingga tidak terbaca oleh alat ukur.



4.2 Pengujian Buzzer

4.3. Pengujian sensor laser

Sensor laser adalah sensor pendeteksi benda yang melewati antara laser dan pfoto diode. Sensor laser berperan sebagai pendeteksi perahu dalam perlombaan perahu , pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sensitifitas dari sensor.

Pengujian ini dilakukan dengan cara jika pada posisi laser dan photo diode aktif saling berhadapan di 1 titik, maka pada saat ada benda yang melewatinya tegangan akan berubah. Pada gambar 4.1.1 gambar saat sensor laser aktif tanpa ada benda yang menghalanginya.

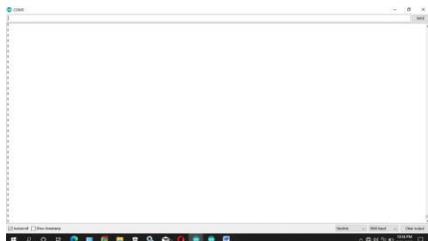


4.3 Gambar sensor laser saat aktif tanpa ada benda yang menghalangi

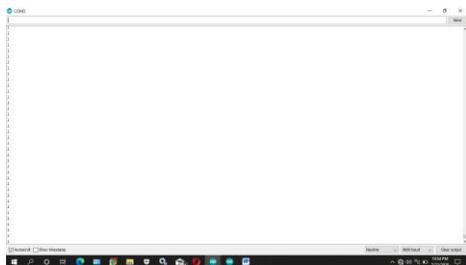
Tegangan berubah pada saat sensor membaca benda yang menghalanginya yang berawal dari 0,15 v jika benda melewatinya menjadi 4,61 v seperti pada gambar 4.1.2. pengujian ini dlakukan untuk mengetahui sensor dapat bekerja dengan baik.



4.4 pengukuran sensor laser saat benda melewatinya



4.5 Pembacaan Sensor Laser pada saat tidak ada benda yang menghalangi



4.6 Pembacaan sensor laser pada saat sensor di lewati benda

4.1. Tabel pembacaan Sensor Laser

No	Jarak Terukur	(terbaca/tidak)
1	5 cm	Terbaca
2	10 cm	Terbaca
3	15 cm	Terbaca
4	20 cm	Terbaca
5	25 cm	Terbaca

4.4. Pengukuran sensor ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah bunyi menjadi besaran listrik. Cara kerjanya berdasarkan pada prinsip pantulan suatu gelombang yang terdeteksi jika ada perubahan jarak yang di terima. Pengujian ini dilakukan dengan cara memeraktekan jarak dari mulai 5 cm sampai dengan 25 cm apakah masih terbaca dengan tepat atau tidak.

4.2. Tabel pembacaan Sensor Ultrasonik

No	Jarak Terukur	Jarak Terbaca
1	5 cm	3 cm
2	10 cm	9 cm
3	15 cm	14 cm
4	20 cm	19 cm
5	25 cm	24 cm
6	15 cm (posisi papan miring)	242 cm
7	5 cm (posisi papan miring)	243 cm

4.5. Pengujian kamera

Pada pengujian kamera ini bertujuan untuk mengetahui siapa yang melewati garis finish terlebih dahulu . Yang bertujuan sebagai bukti perlombaan dan penentu kemenangan. Posisi kkamera berada di atas garis finish dimana cara kerjanya jika objek melewati garis finish kamera akan menangkap gambar. Di pengujian alat ini kamera bekerja dengan baik meski gambar yang di dihasilkan kurang bagus.

Hasil tangkapan kamera



4.7 Jalur sensor ultrasonik



4.8 Jalur sensor laser

Tabel logika sensor finish

no	Sensor ultrasonik	Sensor laser	output	keterangan
1	0	0	0	Tidak terdeteksi
2	0	1	0	Tidak terdeteksi
3	1	0	0	Tidak terdeteksi
4	1	1	1	Terdeteksi

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, analisis data dan pengujian yang telah dilakukan dapat diperoleh kesimpulan tentang kinerja dari sistem yang telah dibuat, yaitu sebagai berikut :

1. Sistem perlombaan pada alat otomatis ini mampu berjalan dengan baik pada prototype yang sudah di rancang. Hasil perlombaan tampil pada web server dengan waktu yang masing-masing di peroleh.
2. Pada hasil pengujian sistem ini harus terhubung oleh wi-fi karena menggunakan web server mikrokontroler NodeMCU.
3. Pada hasil keseluruhan sistem dapat berjalan dengan rencana namun terdapat delay pada pengambilan gambar pada saat peserta melewati garis finish.

6. SARAN

Dari kegiatan yang telah berlangsung, Setelah di uji dan di kaji ulang terdapat beberapa saran yang dapat di terapkan antara lain :

1. Gunakan catu daya dengan kapasitas yang lebih besar untuk memenuhi kebutuhan kamera.

DAFTAR PUSTAKA

- 1.] (t.thn.). Diambil kembali dari 4.
<https://sites.google.com/site/informasiterbarusek/ali/pengertian-mikrokontroller>
- 2.] (t.thn.). Diambil kembali dari
file:///C:/Users/hp/Downloads/433Mhz_RF-TX&RX.pdf
- 3.] (t.thn.). Diambil kembali dari 3.
<http://blog.unnes.ac.id/antosupri/pengertian-push-button-switch-saklar-tombol-tekan/>
- 4.] (t.thn.). Diambil kembali dari
file:///C:/Users/hp/Downloads/3_143310003_BA_B_II.pdf
- 5.] Ahmad Hilal, S. M. (2013). PEMANFAATAN MOTOR SERVO SEBAGAI PENGGERAK CCTV UNTUK. 95.
- 6.] Efrianto, Ridwan, & Fahrudi, I. (2016). Sistem Pengaman Motor Menggunakan Smartcard Politeknik Negeri Batam . *Jurnal Integrasi* , 1-5.
- 7.] Muhammad Rizal1, W. D. (t.thn.). Implementasi Kamera OV7670 Sebagai Pendeteksi Garis Pada.
- 8.] Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno . (Tahun 2017). *Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno Bakhtiyar Arasad*, 3.