

## SIMULASI LAMPU *SPOT* PANGGUNG WISUDA BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA328P

I Ketut Darminta<sup>1</sup>, I Gusti Putu Arka<sup>2</sup>, I Wayan Raka Ardana<sup>3</sup>,  
I Putu Sendian Wahyu Adi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali

<sup>1</sup>darminta@pnb.ac.id

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk merancang simulasi lampu *spot* panggung wisuda yang akan bekerja secara otomatis berbasis mikrokontroler ATmega328P. Lampu *spot* ini digerakkan oleh motor servo dan dikontrol oleh sensor ultrasonik ping. Informasi yang akan dihasilkan berupa tampilan nomor urut wisudawan pada LCD dan suara panggilan nomor urut wisudawan dengan modul MP3 *player shield*. Metodologi riset dilakukan dengan studi pustaka, observasi serta pengujian rangkaian lampu *spot*. Perancangan *software* dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Arduino. Simulasi lampu *spot* panggung wisuda berbasis mikrokontroler ATmega328P mampu berjalan dengan baik mengikuti jalur yang telah ditentukan dan *outcome* informasi yang diinginkan juga telah sesuai.

**Kata kunci:** Arduino, Lampu Spot Panggung, Mikrokontroler ATmega328P.

**Abstract:** This research aims to design the simulation of graduation stage spot light to work automatically based on the ATmega328P microcontroller. This spot light is activated by servo motor and controlled by ping ultrasonic movement sensor. Information to be given is in the form of appearance of graduation serial number at LCD and voice call of graduation serial number using MP3 player shield module. Research methodology is done by literature study, observation and testing the spot light. Software design is done using Arduino programming language. The simulation of the ATmega328P microcontroller based of graduation stage spot light can run well following the path that has been determined and the desired information outcome is also appropriate.

**Keywords:** Arduino, Stage Spot Light, ATmegaA328P Microcontroller.

### I. PENDAHULUAN

Era global saat ini menuntut kualitas sumber daya manusia yang handal dan berkredibilitas pada bidangnya. Untuk menghasilkan sumber daya manusia yang berkompeten, salah satu fokusnya melalui pelaksanaan pendidikan. Pada jenjang pendidikan tinggi, prosesi yang umum dilakukan setelah mahasiswa menamatkan jenjang pendidikan adalah wisuda. Pelaksanaan proses wisuda disiapkan dan direncanakan dengan baik sehingga didapatkan momen yang berharga. Semakin berkembangnya jaman mengakibatkan seluruh perangkat dan peralatan yang berhubungan dalam prosesi wisuda menerapkan kecanggihan teknologi. Salah satu perlengkapan pendukung dalam prosesi wisuda adalah lampu *spot*. Lampu *spot* memiliki fungsi untuk memfokuskan sebuah obyek dalam suatu kegiatan penting. Begitu pula dengan kegiatan wisuda, pelaksanaan kegiatan ini melibatkan banyak orang dan menggunakan ruangan yang relatif luas, sehingga penggunaan lampu *spot* sangat penting untuk memfokuskan calon wisudawan saat berjalan dari bawah ke atas panggung. Lampu *spot* biasanya dioperasikan secara manual memanfaatkan tenaga manusia sebagai operator hal ini tentu tidak efisien dan efektif dalam hal penggunaan sumber daya manusia.

Sebuah lampu sorot, biasa juga disebut dengan *follow spot lamp*, adalah sebuah instrumen pencahayaan panggung yang memproyeksikan sebuah sorotan cahaya yang terang kepada sebuah ruang pertunjukan. Lampu sorot dioperasikan oleh seorang operator *follow spot* yang mengikuti pergerakan obyek

pada panggung. Lampu sorot paling sering digunakan pada konser, musikal, dan presentasi skala besar yang menonjolkan sebuah objek yang spesifik, bergerak, dan individual [1]. Untuk itu, dirancang pengoperasian simulasi lampu *spot* secara otomatis. Perencanaan simulasi lampu *spot* otomatis memakai sensor gerak pasif ping pada awal jalur untuk mehidupkan lampu *spot* serta menggerakkan motor servo, sehingga lampu dapat bergerak mengikuti jalur yang telah ditentukan. Pada akhir jalur terdapat sensor gerak pasif ultrasonik guna untuk mematikan lampu *spot* serta membalik putaran motor servo kembali ke posisi awal [2]. Sensor ultrasonik dapat mendeteksi obyek tanpa terpengaruh pada perbedaan warna benda ataupun kaca dan akan mendeteksi jarak terjauh dari posisi di depan sensor [3]. Perencanaan simulasi lampu *spot* ini akan menggunakan kontrol IC ATmega328P untuk bagian proses mengolah data yang terukur. Sensor akan mengatur nyala lampu *spot* dan gerak motor servo, sehingga lampu *spot* dapat menyala dari awal jalur hingga akhir jalur untuk bergerak memfokuskan calon wisudawan [4], [5]. Hal paling utama dalam pengendalian gerakan menggunakan motor servo adalah waktu pemberian data/lebar pulsa sinyal *Pulse Width Modulation* (PWM) pada motor servo dimana alat yang dikontrol akan bergerak sesuai dengan posisi perputaran motor servo [6], [7].

Kelebihan penggunaan lampu *spot* otomatis adalah dapat mendukung tampilan panggung wisuda agar menciptakan suasana yang khidmat. Di samping itu, lampu *spot* otomatis tidak membutuhkan tenaga operator sehingga lampu *spot* otomatis akan bekerja

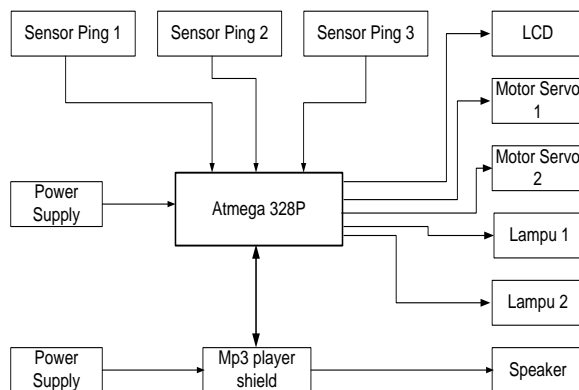
secara tepat dan teratur. Penggunaan *MP3 shield* sebagai *output* suara dari sistem akan disampaikan melalui *audio headphone* [8].

Penelitian ini bertujuan untuk mengaplikasikan sensor ping sebagai masukan untuk mendeteksi obyek yaitu peserta wisudawan serta motor servo sebagai *plant* yang akan dikendalikannya.

**II. METODE PENELITIAN**

Penelitian dilakukan dengan mempelajari referensi dari buku-buku, situs-situs *web*, *datasheet* komponen dan rangkaian sensor warna, rangkaian *power supply*, mikrokontroler ATmega328P dan komponen lainnya yang bersangkutan dengan pembuatan alat, dan nantinya dipakai sebagai acuan dalam pembuatan alat. Kemudian dilakukan pembuatan alat simulasi yang meliputi langkah-langkah yang dipakai dalam pembuatan alat untuk memperoleh hasil yang maksimal, mulai dari pembuatan blok diagram rangkaian, pembuatan skema dan *layout* rangkaian, proses pemindahan *layout* ke *PCB*, proses pelarutan *PCB*, pemasangan komponen, proses penyolderan, pembuatan *flowchart* program, dan pembuatan program hingga alat selesai.

Pengujian dilakukan pada rangkaian *power supply*, mikrokontroler, LCD, rangkaian *driver motor*, rangkaian sensor gerak pasif ultrasonik, serta rangkaian keseluruhan untuk mengetahui apakah rangkaian telah bekerja sesuai dengan harapan. Pengujian terhadap seluruh sistem yang telah terpasang pada alat, sehingga dapat diketahui apakah alat yang telah dibuat dapat bekerja dengan baik. Gambar 1 berikut menunjukkan perancangan alat simulasi lampu *spot* panggung wisuda.



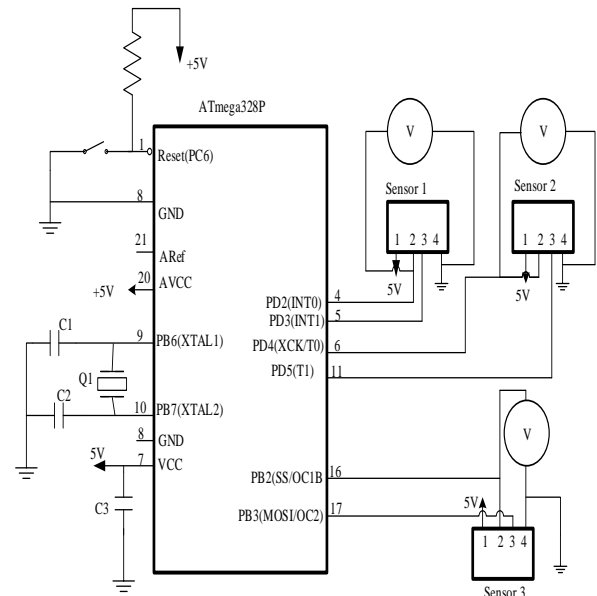
Gambar 1. Konfigurasi alat

**III. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**3.1. Pengujian Rangkaian Sensor Ping**

Rangkaian sensor ping ini menggunakan 3 buah sensor, dimana setiap sensor pertama dan kedua akan mendeteksi wisudawan yang akan naik ke panggung berdasarkan genap ganjil. Sensor pertama mendeteksi wisudawan nomor urut ganjil, sedangkan sensor kedua mendeteksi wisudawan nomor urut genap. Selanjutnya

sensor yang ketiga akan mendeteksi wisudawan yang akan turun panggung sekaligus akan mengirim sinyal ke LCD untuk menampilkan nomor urut wisudawan selanjutnya dan ke *MP3 player shield* untuk memanggil wisudawan nomor urut selanjutnya. Pengujian sensor ping dapat dilakukan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



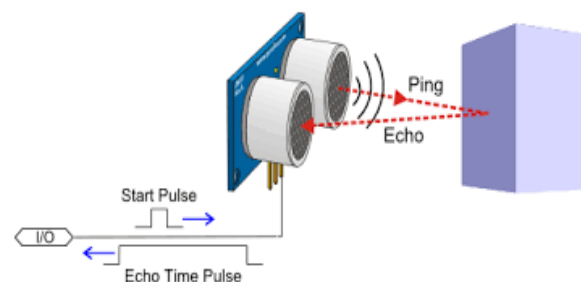
Gambar 2. Rangkaian sensor ping

Dari pengujian rangkaian sensor ping yang telah dilakukan, maka diperoleh data hasil pengujian sesuai Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran sensor ping 1

Nomor	Vcc Volt (DC)	Trigger Volt (DC)	Echo Volt (DC)
1	5,03	2,56	2,56
2	5,03	2,56	2,56

Secara prinsip sensor ping akan bekerja dengan memancarkan gelombang dan menangkap kembali setelah ada obyek yang memantulkannya seperti yang ditunjukkan Gambar 3.



Gambar 3. Sensor ultrasonik

**3.2. Pengujian Rangkaian Motor Servo**

Rangkaian motor servo pada alat simulasi ini menggunakan 2 motor servo, dimana motor servo 1 menggerakkan lampu 1 dan motor servo 2 menggerakkan lampu 2. Kerja motor servo mendapat sinyal perintah dari sensor ping dengan delay waktu 13 detik dan sudut kerja 50°. Hasil pengukuran tegangan motor servo ini ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

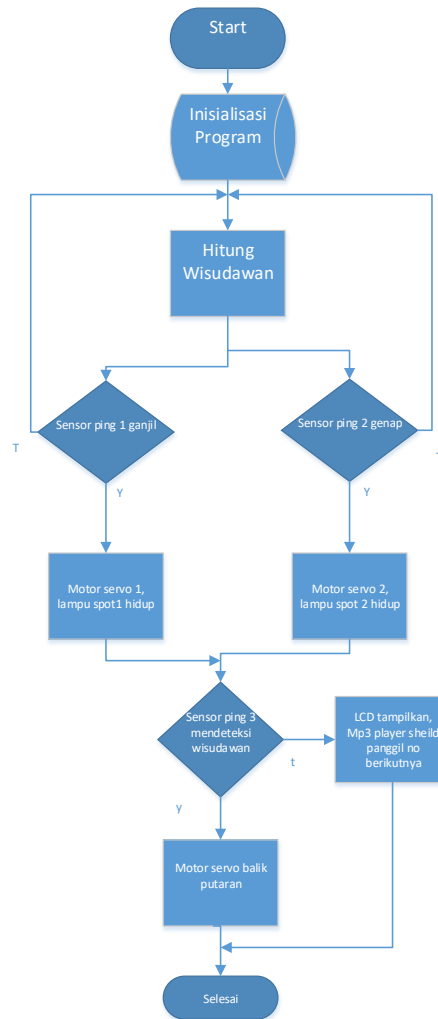
Tabel 2. Hasil pengukuran motor servo 1

Nomor	Sensor 1 (V DC)	Sensor 3 (V DC)	Motor Servo 1 (V DC)
1	0	0	0
2	5,03	0	5,02
3	0	5,03	5,02
4	5,03	5,03	5,02
5	0	0	0
6	5,03	0	5,02
7	0	5,03	5,02
8	5,03	5,03	5,02

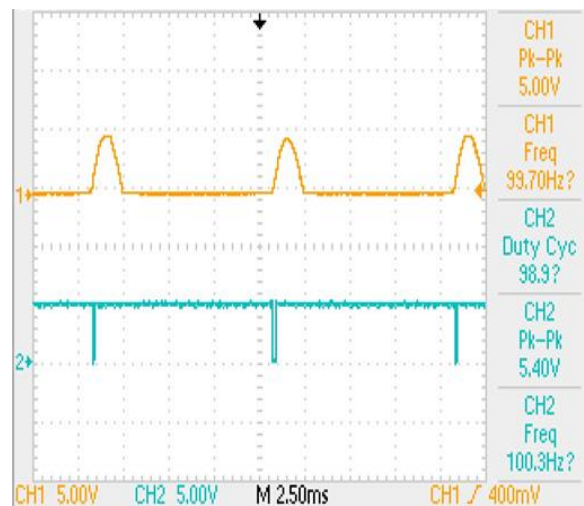
Tabel 3. Hasil pengukuran motor servo 2

Nomor	Sensor 2 (V DC)	Sensor 3 (V DC)	Motor Servo 2 (V DC)
1	0	0	0
2	5,03	0	5,02
3	0	5,03	5,02
4	5,03	5,03	5,02
5	0	0	0
6	5,03	0	5,02
7	0	5,03	5,02
8	5,03	5,03	5,02

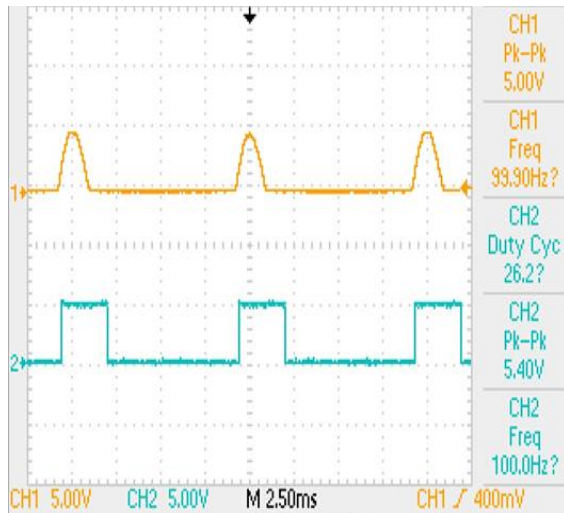
Motor servo 1 dan motor servo 2 bekerja berdasarkan sinyal dari sensor ping 1 dan sensor ping 2 seperti yang ditunjukkan diagram alir pada Gambar 4. Dengan program yang menetapkan lebar pulsa 100% didapatkan hasil pengukuran dengan osiloskop seperti Gambar 5, sedangkan dengan program yang menetapkan lebar pulsa 25% diperoleh hasil pengukuran menggunakan osiloskop seperti Gambar 6.



Gambar 4. Flowchart simulasi lampu spot panggung wisuda



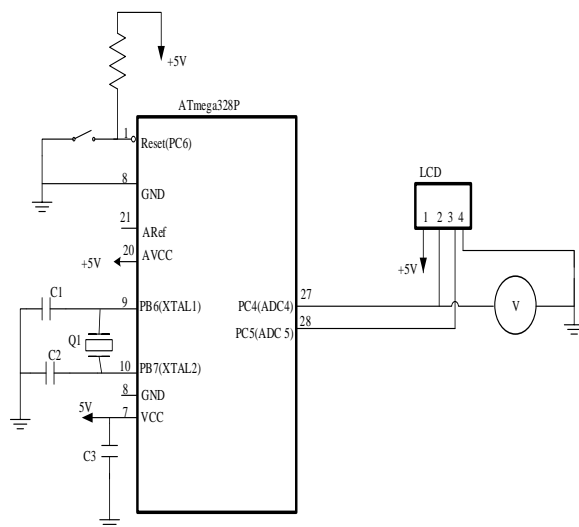
Gambar 5. Bentuk gelombang input motor servo dengan duty cycle 100%.



Gambar 6. Bentuk gelombang input motor servo dengan *duty cycle* 25%.

### 3.3. Pengujian Rangkaian LCD

Pengujian rangkaian LCD  $16 \times 2$  bertujuan untuk membuktikan kondisi LCD dapat digunakan dengan baik dan dapat menampilkan karakter yang dibuat pada program. Rangkaian pengujian LCD ini ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Rangkaian pengujian LCD

Proses pengujian LCD dapat dilakukan dengan menyiapkan alat ukur AVO meter dan alat tulis, melakukan *upload* program LCD menggunakan program Arduino IDE, menghubungkan pin mikrokontroler ke *pin* data LCD dan mengamati kerja LCD. Selain itu, dilakukan juga pengukuran dengan AVO meter pada pin LCD (Vcc, GND, SDA, dan SCL), pengukuran dengan AVO meter pada *pin* LCD (Vcc dan GND) saat rangkaian mendapat logika *high* dan *low* serta mencatat data yang diperoleh saat proses pengujian.

Dari pengujian rangkaian LCD selanjutnya diperoleh data hasil pengujian seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengukuran LCD

Nomor	Sensor 3 (VDC)	Pin 27 (VDC)	Pin 28 (VDC)
1	0	0	0
2	5,03	5,03	5,03
3	5,03	5,03	5,03
4	5,03	5,03	5,03
5	5,03	5,03	5,03
6	0	0	0
7	5,03	5,03	5,03
8	5,03	5,03	5,03
9	5,02	5,02	5,02
10	5,03	5,03	5,03

### 3.4. Analisis Data

#### 3.4.1. Rangkaian Sensor Ping

Pengukuran dan data yang diperoleh dari sensor ultrasonik pada keadaan tidak mendeteksi wisudawan adalah mengeluarkan logika *low* (0) dengan nilai tegangan 0,00 V DC. Sedangkan pada saat sensor ultrasonik mendeteksi wisudawan, menghasilkan keluaran berlogika *high* (1) dengan nilai tegangan 5,03 V DC. Untuk jarak jangkauan dari sensor ultrasonik dengan jarak 1 – 10 cm, sensor ini masih mendeteksi dengan keluaran yang dihasilkan berlogika *high* (1) dan nilai tegangan rata-rata sebesar 5,02 V DC. Pada jarak 11 cm, sensor ultrasonik tidak dapat mendeteksi wisudawan karena sudah diatur pada program jarak baca sensor sampai 10 cm.

#### 3.4.2. Rangkaian Motor Servo

Setelah mikrokontroler menerima sinyal dari sensor ping, selanjutnya mikrokontroler memberi sinyal ke motor servo dengan *duty cycle* 25%, sesuai dengan Gambar 6, untuk menghasilkan pergerakan lampu *spot* dengan sudut  $50^\circ$ .

#### 3.4.3. Rangkaian LCD

Pengukuran dan data yang diperoleh pada rangkaian LCD menunjukkan bahwa rangkaian LCD dapat bekerja baik untuk mendukung kinerja simulasi lampu spot panggung wisuda berbasis mikrokontroler ATmega328P.

## IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan analisis mengenai simulasi lampu *spot* panggung wisuda berbasis mikrokontroler ATmega328P, maka dapat disimpulkan bahwa hasil perancangan rangkaian simulasi lampu spot panggung wisuda berbasis mikrokontroler ATmega328P dapat dibuat dengan rangkaian sensor menggunakan 3 buah sensor ultrasonik untuk mendeteksi wisudawan.

Sensor ping pertama mendeteksi wisudawan nomor urut ganjil dengan nyala lampu 1 yang digerakkan oleh motor servo 1. Sensor ping kedua

mendeteksi wisudawan nomor urut genap dengan nyala lampu 2 yang digerakkan oleh motor servo 2. Dengan memberikan lebar pulsa yang tepat motor servo akan dapat bergerak ke posisi yang diinginkan ( $50^\circ$ ).

Sensor ping ketiga secara khusus berfungsi untuk membalik putaran kedua motor ke posisi *start* kemudian memberikan informasi ke LCD untuk menampilkan nomor urut wisudawan dan MP3 *player shield* untuk memanggil nomor urut wisudawan selanjutnya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada staf Lab. Mikroprosesor & Sistem Kontrol, Politeknik Negeri Bali yang telah mendukung penelitian ini serta editor dan *reviewer* Jurnal Matrix atas publikasi artikel ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Noveramadya, M.Y. (2015). *Kendali Nirkabel Lampu Sorot Panggung Menggunakan Metode Perhitungan Geometrik*. e-Proceeding of Engineering, 2011 - 2018.
- [2] Kuncoro, E.A., Haskari, F.A. & Pratama, A.P. (2016). *Aplikasi Penggunaan Sensor Ultrasonik Tipe Ping Untuk Menentukan Kematangan Tempe Pada Saat Fermentasi Berdasarkan Ketebalan Tempe*. Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional FKPT-TPI, C33 – 38.
- [3] Pratama, H., Haritman, E. & Gunawan. T. (2012). *Akuisisi Data Kinerja Sensor Ultrasonik Berbasis Sistem Komunikasi Serial Menggunakan Mikrokontroler ATMega32*, *Electrans*, 11(2), 36-43.
- [4] Darminta, I K., Sukarma, I N. & Budiawan, I M. (2017). *Simulasi Pemisah Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler ATMega328P*. *Matrix*, 7(2), 27-31.
- [5] Kadir, A. (2013). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Programnya Menggunakan Arduino*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [6] Sudarmanto, & Cahyani, A. (2007). *Perancangan Sistem Pengendalian Motor Servo Pada Robot Berkaki Menggunakan Mikrokontroler PIC 16F84*, Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI), P33 – P36.
- [7] Andani, Christoforus, Y., Zakariah, I. & Husnah, A.N. (2011), *Sistem Kendali Servo Posisi Dan Kecepatan Motor Dengan Programmable Logic Control (PLC)*, *Foristek*, 1(2), 102-112.
- [8] Sasmito, A., Fitriyah, H., & Ichsan, M.H.H. (2018), *Penerapan Desain Interaksi Pada Perancangan Kalkulator Sederhana Untuk Tunanetra*, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(7), 2594-2602.