

Alat Ayunan Bayi Otomastis Berbasis Mikrokontroler ATmega1 dengan PIR Motion Detector dan Servo

Fius Pratyo¹, Elly Mufida^{1,*}

¹ Program Studi Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri Jakarta, Jln. Damai No.8 Warung Jati Barat, Jakarta ; e-mail: fius.pratyo@gmail.com

^{1,*} Program Studi Teknik Komputer AMIK BSI Jakarta, Jl. RS. Fatmawati No. 24 Pondok Labu Jakarta Selatan DKI Jakarta Telp. (021) 7500282; e-mail: elly.elm@bsi.ac.id

* Korespondensi: e-mail: elly.elm@bsi.ac.id

Diterima: 2 Mei 2016 ; Review: 9 Mei 2016; Disetujui: 30 Mei 2016

Cara sitasi: Pratyo F, Mufida E. 2016. Perancangan Alat Ayunan Bayi Otomastis Berbasis Mikrokontroler ATmega1 dengan PIR Motion Detector dan Servo. Bina Insani ICT Journal. 3 (1): 220 – 228.

Abstrak: Perkembangan teknologi memungkinkan manusia untuk menciptakan berbagai peralatan yang dapat digunakan untuk memudahkan hidupnya. Setiap alat yang dibuat dengan memanfaatkan kemajuan teknologi tersebut diharapkan mempunyai nilai lebih daripada hanya untuk meringankan kerja manusia. Seorang ibu rumah tangga yang memiliki begitu banyak pekerjaan di rumahnya, membutuhkan akan hadirnya inovasi alat yang dapat bekerja secara otomatis dalam menimang dan menidurkan anak bayi-nya. Alat Ayunan bayi otomatis ini dirancang dengan menggunakan sensor gerak dan dikendalikan oleh mikrokontroler Atmega 16. Cara kerja alat ini cukup sederhana yaitu, selama bayi bergerak atau terbangun, maka sensor gerak akan mengirim sinyal ke mikrokontroler. Melalui pemrograman, input dari sensor gerak ini oleh mikrokontroler digunakan untuk mengendalikan gerakan motor servo dan buzzer. Suara dari buzzer diharapkan dapat membantu ibu untuk mengetahui kondisi bayi-nya jika terbangun.

Kata kunci: ayunan bayi otomatis, mikrokontroler atmega 16, motor servo sensor gerak

Abstract: *Technological developments allow humans to create a wide range of equipment that can be used to simplify life. Each tool made by utilizing the technological advances are expected to have more value than just to ease human labor. A housewife who had so many jobs at home, will require the presence of innovative tools that can work automatically in a fondling and lull her infant son. Automatic baby swing tool is designed using motion sensors and is controlled by a microcontroller Atmega 16. The way the device works is simple enough that, as long as the baby moves or wakes, the motion sensor will send a signal, we to the microcontroller. Through programming, input from this motion sensor by the microcontroller used to control the movement of servo motors and buzzer. The sound of the buzzer is expected to help the mother to determine the condition of her baby if awakened.*

Keyword: baby swing automatic, mikrocontroller atmega16, motion sensor motor servo

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi memungkinkan manusia untuk membuat alat yang dapat memudahkan kehidupannya. Alat yang dibuat tersebut diharapkan mempunyai nilai lebih dari sekedar untuk meringankan kerja manusia. Nilai lebih itu antara lain adalah kemampuan alat untuk bisa lebih menghemat tenaga dan waktu yang di perlukan manusia dalam melakukan suatu kegiatan atau pekerjaan.

Beberapa ibu rumah tangga dan ibu yang bekerja membutuhkan inovasi dari sebuah alat yang dapat menimang dan menidurkan anaknya. Alat ini diharapkan dapat bekerja secara otomatis dan dapat memberikan informasi kepada ibu mengenai kondisi bayi apakah tertidur atau terbangun. Dengan alat ini diharapkan dapat membantu para ibu untuk dapat melakukan

pekerjaan yang lain ketika bayinya sedang tertidur di ayunan otomatis ini. Begitu juga dengan ibu yang bekerja dari pagi sampai sore dan sudah kelelahan pada malam harinya sehingga perlu bantuan dalam meringankan pekerjaannya, ayunan bayi otomatis ini diharapkan dapat meringankan tugas ibu dalam mengasah bayinya. Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis mencoba untuk merancang sebuah alat yang bisa mengayun bayi secara otomatis yang mana bisa menggantikan ibu menimang bayi. Alat ini akan mengayun secara otomatis apabila mulai ada pergerakan dari bayi yang terdeteksi oleh sensor gerak dan mengeluarkan suara untuk memberitahukan kepada ibunya.

Motor servo digunakan untuk menggerakkan ayunan bayi. Motor Servo banyak digunakan dalam dunia robotika, karena selain ukurannya kecil, juga sangat tangguh (Syahrul, 2011). Salah satu perbedaan utama antara motor servo dengan motor-motor yang lainnya adalah dijalankan dengan control loop dan membutuhkan sejumlah umpan balik. Control loop menggunakan umpan balik dari motor untuk membantu memperoleh keadaan (state) yang diinginkan. Ada beberapa jenis control loop, namun pada umumnya PID (Propotional Integral Derivative) yang paling banyak digunakan (Syahrul, 2011).

Beberapa kelebihan motor servo adalah: high intermitter torque, torsi tinggi untuk nertia ratio, kecepatannya tinggi, bekerja baik untuk kontrol kecepatan, tersedia dalam banyak ukuran, serta tidak bising. Selain kelebihan tersebut, kekurangan dari motor servo adalah: lebih mahal, tidak dapat bekerja pada loop terbuka (open loop), memerlukan penyesuaian parameter control loop, serta memerlukan pemeliharaan yang lebih karena adanya brush (Syahrul, 2011).

Pada alat yang bersifat otomatis, sensor adalah komponen selalu digunakan. Sensor adalah komponen yang dapat merespon kondisi lingkungan yang diberikan. Sensor ini dapat berupa sensor cahaya, suara, suhu, atau tekanan (Jatmika, 2011). Sensor Passive Infrared (PIR) adalah sensor aktif high yang mampu mendeteksi suhu tubuh manusia pada jarak 1 sampai 4 meter (Gifson dan Slamet, 2009)

Mikrokontroler adalah sebuah komputer kecil di dalam satu IC yang berisi CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan paralel, port input/output, Analog to Digital Converter (ADC). Untuk sistem kendali kecil, penggunaan mikrokontroler adalah solusi yang baik (Andrianto, 2013).

AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer). Hampir semua instruksi di-eksekusi dalam satu siklus clock. AVR mempunyai 32 general purpose register, timer/counter fleksibel dengan mode compare, interrupt internal dan eksternal, serial UART, PWT (Programmable Watchdog Timer), dan mode power saving, ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai In-System Programmable Flash on-chip yang mengijinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI. ATMega16 mempunyai throughput mendekati 1 MIPS membuat disainer sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses.

Motor servo digunakan pada sebuah Alat Stempel Otomatis, dimana alat ini melakukan stempel pada lembar jawaban secara otomatis sehingga menghemat tenaga manusia dan dapat memberikan presisi yang baik serta lebih cepat selesai. Stempel otomatis ini menggunakan rangkaian yang terdiri dari rangkaian minimum sistem yang merupakan pusat kendali dari seluruh fungsi alat tersebut, juga menggunakan motor servo dan mikrokontroler ATMega 8535. Terdapat juga rangkaian lain berupa rangkaian tombol, rangkaian driver mosfet, regulator dan sumber arus (tenaga). Untuk mengendalikan motor servo tidak dibutuhkan rangkaian khusus, karena motor servo hanya memerlukan tegangan 5 volt, maka motor servo ini dapat langsung kendalikan dengan langsung menghubungkannya dengan microcontroler (Haryant, 2014).

Motor servo dengan dikendalikan oleh mikrokontroler dapat digunakan untuk melakukan tuning pada senar gitar dengan waktu tuning yang akurat. Pengguna gitar dapat melakukan tuning senar lebih mudah dan lebih cepat dengan tingkat toleransi kesalahan frekuensi tuning ± 1 Hz dengan meng Perancangan alat tuner gitar otomatis ini menggunakan 5 komponen pembentuk alat yaitu switch untuk memilih frekuensi yang akan diatur, suara agar diterima arduino dengan baik sinyal ke motor servo, Motor servo untuk melakukan tuning. Hasil dari penelitian ini adalah keakuratan paling baik yaitu senar 5 dengan rata buruk yaitu senar 1 dengan rata pengguna gitar melakukan tuning ± 1 Hz dari standar frekuensi setiap nada senar gitar yang telah ditetapkan (Nasution dkk, 2015).

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan jurnal ini adalah :

A. Planning

Pada tahap ini penulis mengenali adanya kebutuhan bagi ibu rumah tangga akan alat otomatis yang dapat meringankan pekerjaannya dalam menjaga bayinya ketika tidur. Kemudian penulis membuat skema blok diagram alat, menentukan jenis mikrokontroler dan sensor yang akan digunakan.

B. Analisis

Pada tahap ini penulis menganalisa secara rinci kebutuhan user mengenai cara kerja alat. Dari hasil analisa tersebut kemudian penulis mengembarkannya kedalam sebuah flowchart.

C. Desain

Dalam tahapan disain, penulis Kemudian penulis membuat rancangan rangkaian untuk setiap bloknya. Rancangan rangkaian yang telah dibuat kemudian diujicoba melalui software Proteus. Dalam mendisain software, penulis mengacu dari flowchart yang telah dibuat sebelumnya. Code program yang dibuat diuji dengan menggunakan codevision avr.

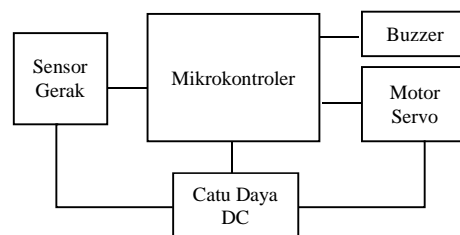
D. Implementasi

Alat yang dibuat oleh penulis masih dalam tahapan prototype, sehingga alat yang dibuat hanya diujicoba pada objek dengan berat 500 gram.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Blok Diagram

Gambar 1 menunjukkan blok diagram alat yang dibuat. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa terdapat satu buah input berupa yaitu Sensor gerak yang berfungsi sebagai alat untuk memberi informasi pada Mikrokontroler setiap ada gerakan, selanjutnya Mikrokontroler akan mengendalikan Motor Servo untuk menggerakkan ayunan bayi. Sebuah buzzer digunakan untuk memberikan isyarat setiap kali ayunan mulai bergerak.

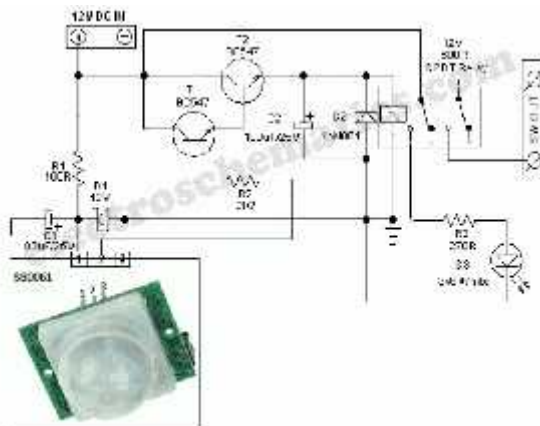


Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 1. Blok Diagram

3.2 Perencanaan Rangkaian Sensor Gerak

Gambar 2 menunjukan rangkaian sensor gerak dengan menggunakan komponen utama sensor gerak PIR. Rangkaian ini memiliki satu bit data keluaran, logika 0 atau 1. Keluaran akan berlogika 0 jika mendeteksi perubahan kondisi penyulutnya, dalam hal ini adalah gerakan bayi. Saat tidak ada gerakan, sensor bernilai 5 Volt, T1 tidak aktif sehingga tegangan emiternya nol, selanjutnya akan membuat T2 aktif. Saat ada gerakan, sensor bernilai 0 Volt, T1 aktif sehingga tegangan emiternya, selanjutnya akan membuat T2 aktif (relay on)

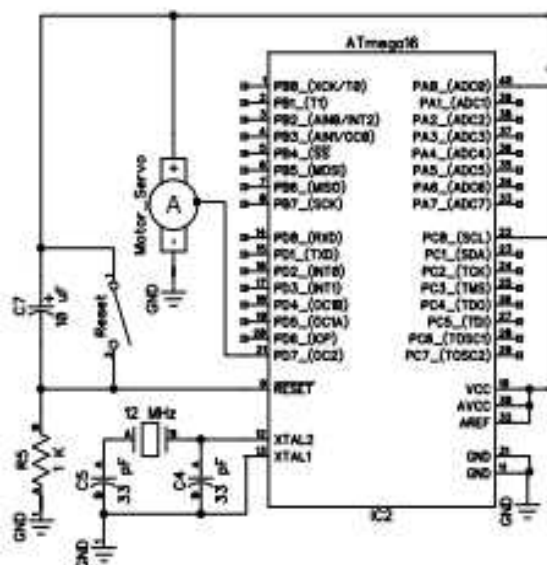


Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 2. Rangkaian Sensor Gerak

3.3 Perencanaan Rangkaian Mikroprosesor

Gambar 3 menunjukkan rancangan Sistem minimum mikrokontroler ATmega16, yang merupakan komponen utama yang berfungsi sebagai pengendali pusat yang akan mengelola input yang diterima dari blok sensor gerak kemudian akan menggerakkan motor servo dan Buzzer. Blok ini terdiri dari komponen-komponen dasar yang dibutuhkan oleh suatu mikrokontroler untuk dapat berfungsi dengan baik. Sensor PIR akan memberikan data ke sistem minimum Atmega melalui port A. Dari input yang diterima, sistem minimum akan menggerakkan output melalui port yang lain sesuai dengan program yang telah dibuat.



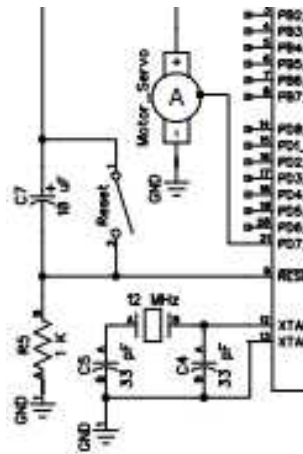
Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 3. Rangkaian Sistem Minimum Mikrokontroler Atmega16

3.4 Perencanaan Rangkaian Motor Servo

Gambar 4 menunjukkan rangkaian motor servo yang digunakan oleh penulis. Motor servo adalah motor DC yang gerakannya bisa diatur memakai pulsa kontrol dan baik bekerja secara maksimal di frekuensi pulsa 50 Hz. Motor servo bisa dikendalikan gerakannya dengan langkah mengatur lebar pulsa kontrolnya, di mana motor akan bergerak searah jarum jam jika lebar pulsa

positifnya dari pulsa kontrol lebih dari 1.5 ms, dan akan bergerak berlawanan arah jarum jam jika lebar pulsa positifnya kurang dari 1.5 ms.



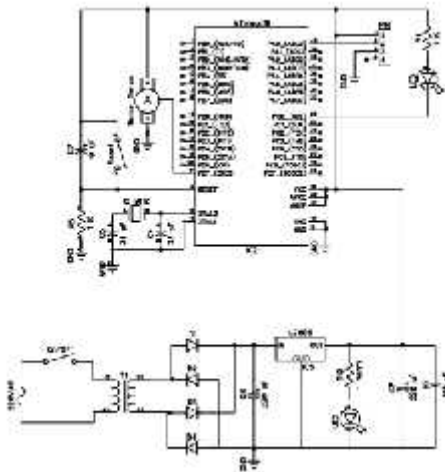
Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 4. Rangkaian Penggerak Motor Servo

Pada rangkaian ini pin PD0 sebagai interface sensor dengan mikrokontroler, sensor nantinya akan menerima perintah dari mikrokontroler, dan akan dilanjutkan mengirim perintah ke motor servo.

3.5 Rangkaian Keseluruhan.

Gambar 5 menunjukkan gambar rangkaian keseluruhan dari rancangan alat.



Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 5. Rangkaian Ayunan Bayi Dengan Sensor Gerak

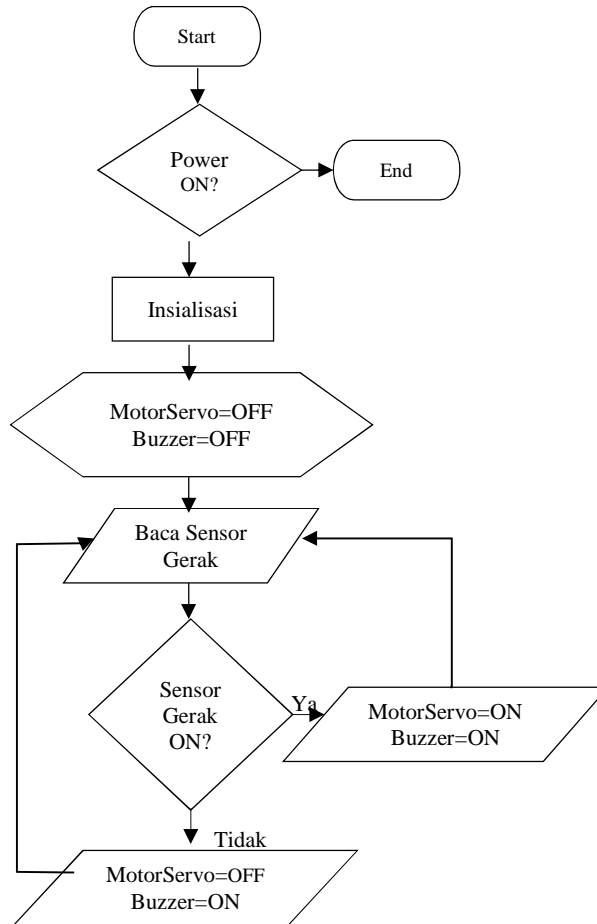
Pada power supply, tegangan AC 220v akan diturunkan melalui trafo step down 1000mA menjadi tegangan kecil AC 12v, dan di searahkan oleh 4 buah dioda. Karena pada tegangan DC belum rata, maka di filter dengan kapasitor elko. Tegangan yang tadinya 12v akan diturunkan menggunakan regulator L7805 yang fungsinya adalah sebagai penstabil tegangan 5v sesuai dengan kebutuhan kerja mikrokontroler. Jika tegangan sudah 5v, maka led akan menyala sebagai indikator.

Kemudian perintah dari power supply akan dilanjutkan ke mikrokontroler yang akan meneruskan perintah ke sensor gerak bila terjadi pergerakan pada ayunan.

Alat akan bekerja bila bayi bergerak, sehingga akan mengirimkan perintah ke mikrokontroler dan diproses dengan perintah yang telah dimasukkan, kemudian mikrokontroler meneruskan perintah ke motor servo agar menggerakkan ayunan.

3.6 Perencanaan Program

Program yang ditanamkan kedalam mikrokontroler dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman C. Perancangan program dilakukan dengan menggunakan tools CodeVision. Gambar 8 merupakan flowchart program yang digunakan penulis dalam membuat program. Alat ini bekerja hanya jika tersedianya power (tegangan listrik). Pengendalian motor servo dilakukan dengan cara memberikan pulsa high dan low dengan lebar tertentu.

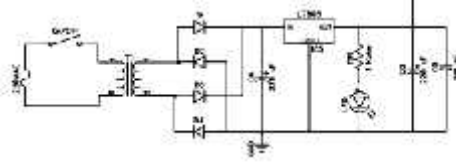


Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 6. Flowchart Program

3.7 Pengujian

Pengujian pada rangkaian power supply ini dilakukan dengan cara mengukur tegangan keluar dari tegangan ini dengan menggunakan voltmeter. Dari hasil pengujian didapatkan tegangan pertama 4.9v dan tegangan kedua 11.9, maka tegangan pertama tidak tepat 12v dan tegangan kedua tidak tepat 12v, itu tidak masalah karena tegangan yang dibutuhkan rangkaian mikrokontroler ATmega16 adalah sebesar 4,5-6v.



Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 7. Pengukuran Catu Daya

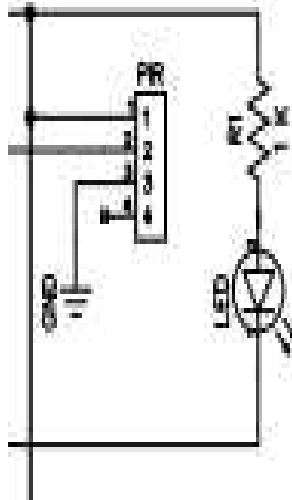
Tabel 1. Hasil Pengujian Power Supply

Beban (Watt)	Output (Volt)
0	5
5	4,8
10	4,7
15	4,5
20	4,2

Sumber: Hasil Penelitian (2015)

3.8 Pengujian Input

Pada rangkaian input ini, terdapat tegangan 5v dan apabila sensor mendeteksi adanya gerakan, maka arus listrik diterima oleh mikrokontroler yang akan memberikan perintah kepada motor servo untuk menggerakkan ayunan bayi secara otomatis.

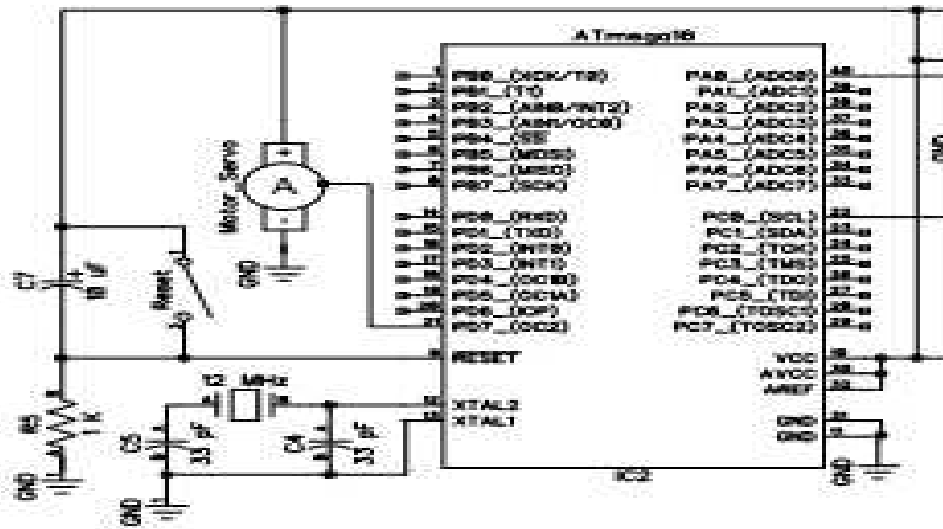


Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 8. Rangkaian Input

3.9 Pengujian Proses

Rangkaian minimum mikrokontroler Atmega16 merupakan rangkaian yang melakukan pemrosesan terhadap data yang diterima dari rangkaian input, dan menggerakkan rangkaian output sesuai dengan input yang diterimanya. Pengujian terhadap rangkaian sistem minimum Atmega16 dilakukan sebanyak dua tahap. Pengujian tahap pertama dilakukan sebelum alat dirangkai dengan menggunakan tools proteus dan codevision Avr. Pengujian kedua dilakukan setelah alat selesai dirangkai dengan cara mengukur tegangan masukan yang ada pada port yang digunakan sebagai masukan dan keluaran.



Sumber: Hasil Penelitian (2015)

Gambar 9. Rangkaian Mikrokontroler

Pengujian yang dilakukan dengan tools Proteus dan Codevision Avr digunakan untuk memastikan bahwa rancangan rangkaian dapat berfungsi dengan baik, serta code yang dibuat telah bebas dari kesalahan dan dapat menjalankan alat sesuai dengan rancangan penulis.

Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian alat pada tiga kondisi, yaitu pada saat alat dinyalakan, saat ada gerakan objek (bayi), dan saat tidak ada gerakan objek (bayi).

Tabel 2. Pengujian Proses

No	Aktifitas	Respon Sistem	ya	Tidak
1	Nyalakan sistem	Lampu indikator power on menyala Lampu sistem telah siap	✓	✓
2	Bayi tidak bergerak	LED menyala Motor servo bekerja	✓	✓
3	Bayi bergerak	LED redup Motor servo berhenti berputar	✓	✓

Sumber: Hasil Penelitian (2015)

3.10 Pengujian Output

Rangkaian output dari rancangan alat ini adalah Motor Servo, karena saat sensor gerak mendeteksi gerakan maka mikrokontroler mengeksekusi perintah yang kemudian disampaikan ke Motor Servo, sehingga motor servo dapat menggerakkan ayunan bayi bergerak. Pengontrolan motor servo dilakukan dengan cara memberikan pulsa secara kontinyu selama 1 sampai 2 ms, tergantung posisi yang ingin dicapai. Berikut adalah taeb1 hasil pengujian pada motor servo. Berdasarkan hasil pengujian motor servo, ketika diberikan pulsa sebesar 1100 dan 2800 maka motor servo tidak bergerak. Dan ketika diberikan pulsa sebesar 2000, maka motor bergerak sejauh 450.

3.11 Analisis Hasil

Dari hasil uji coba ayunan bayi tersebut dapat dianalisa sebagai berikut:

1. Alat yang dibuat menggunakan tegangan masukkan sebesar 12 volt AC yang nantinya akan diubah oleh regulator menjadi 5 volt DC, sesuai kebutuhan mikrokontroler.

2. Sensor gerak akan bekerja bila ayunan bayi mendapat pergerakan, sehingga mikrokontroler akan langsung memprosesnya dengan memberikan perintah ke motor servo untuk segera mengayunkan ayunan agar bergerak.
3. Ketika diberikan pulsa sebesar 1100 dan 2800 maka motor servo tidak bergerak, dan ketika diberikan pulsa sebesar 2000, maka motor servo bergerak sejauh 450.

4. Kesimpulan

Dari perancangan alat yang dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Alat ayunan bayi bekerja dengan cara mendeteksi adanya gerakan bayi melalui sensor PIR sebagai motion detector.
2. Sensor gerak akan mengirimkan sinyal selama ada gerakan bayi kepada mikrokontroler, yang selanjutnya mikrokontroler akan mengendalikan servo motor untuk menggerakkan ayunan.
3. Gerakan motor servo dipengaruhi oleh besarnya pulsa high dan low yang diberikan kepadanya
4. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut untuk menambahkan sebuah instrumen yang dapat digunakan untuk mengendalikan kecepatan berputar motor servo

Referensi

- Andrianto H. 2013. Pemrograman Mikrokontroler AVR Atmega16 Menggunakan Bahasa C . Bandung: Informatika Bandung.
- Gifson A, Slamet. 2009. Sistem Pemantau Ruang Jarak Jauh Dengan Sensor Passive Infrared Berbasis Mikrokontroler AT89S52. ISSN: 1693-6930. Jakarta: Jurnal TELKOMNIKA Vol. 7, No. 3, Desember 2009: 201-206.
- Haryanto, Victor E, Nataperdana A, Kurniawan H. 2014. Perancangan Alat Stempel Otomatis Lembar Jawaban STMIK Potensi Utama. Seminar Nasional Informatika.
- Jatmika NY. 2011. Cara Mudah Merakit Robot Untuk Pemula. Yogyakarta: FlashBooks.
- Nasution, Yusuf R, Purtri H, Hariyani YS. 2015. Perancangan Dan Implementasi Tuner Gitar Otomatis Dengan Penggerak Motor Servo Berbasis Arduino. Jurnal Elektro Telekomunikasi Terapan.
- Syahrul. 2011. Karakteristik dan Pengontrolan Servomotor. Majalah Ilmiah Unikom, Vol. 8 No.2.