

## Inovasi peralatan bayi: Ayunan bayi Otomatis berbasis Arduino Mega dengan fitur *monitoring* tangisan bayi melalui aplikasi Blynk

Salsabila Tri Gumelar<sup>1</sup>, Veronica Ernita Kristianti<sup>2\*</sup>, Priska Restu Utami<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Teknologi Industri, Jurusan Teknik Elektro, Universitas Gunadarma

\*Corresponding Author: veronica@staff.gunadarma.ac.id

Received 2023-12-27; Revised 2024-02-20; Accepted 2024-05-17

### Abstrak

Pemanfaatan perkembangan teknologi dapat dilihat pada peralatan rumah tangga yang mulai canggih dengan menerapkan sistem otomasi. Banyak kendala yang terjadi pada ibu ketika menidurkan bayinya, oleh karena itu untuk membantu meringankan tugas ibu maka perlu adanya alat otomatis yang dapat menidurkan bayi. Salah satunya adalah alat pengayun otomatis yang dapat bergerak sendiri tanpa tarikan atau dorongan dari manusia. Prototipe ini bekerja jika terdeteksi air maka sensor raindrop akan memberi informasi ke aplikasi monitoring bahwa bayi sedang mengompol, sensor suara jika mendeteksi suara tangisan bayi akan mengirimkan sinyal ke aplikasi monitoring bahwa bayi sedang menangis. Kemudian motor stepper akan menggerakkan keranjang bayi setiap terdeteksinya suara tangisan bayi dan DFPlayer akan memutar musik untuk menenangkan bayi sementara, sebelum ibu menghampiri bayinya. Hasil pengujian sensor suara bekerja sesuai dengan perancangan. Sensor raindrop dapat mendeteksi air dengan rentang rata-rata dari 1 ml – 50 ml dan sensor mic dapat mendeteksi suara tangisan bayi yang memiliki rata – rata 72 – 90 dB dan mengaktifkan ayunan serta musik selama 30 detik.

**Kata kunci:** Ayunan bayi, Sensor Mic MAX9814, Sensor raindrop, Motor stepper, Arduino Mega, Blynk.

### 1. Pendahuluan

Beberapa dekade terakhir, kemajuan teknologi telah membawa perubahan signifikan dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk perawatan bayi. Orang tua masa kini memiliki akses lebih luas ke perangkat pintar dan inovatif yang dirancang untuk meningkatkan perawatan dan kualitas hidup bayi mereka [1]. Kualitas tidur bayi, tingkat kenyamanan, dan pemantauan kondisi bayi menjadi sangat penting dalam perkembangan bayi. Bayi yang tidur lebih lama akan mencapai tumbuh kembang yang optimal serta memungkinkan tubuh memperbaiki dan memperbaharui seluruh sel dalam tubuhnya [2]. Ayunan bayi konvensional seringkali masih menggunakan mekanisme manual yang memerlukan campur tangan orang tua, mengakibatkan kendala seperti gerakan yang tidak konsisten dan kurangnya pemantauan real-time. Kemajuan dalam teknologi otomasi membuka peluang untuk mengembangkan ayunan bayi otomatis yang memungkinkan pengguna untuk memantau bayi tanpa harus selalu menggendongnya atau terbatas oleh aktivitas lainnya [3]. Selain itu, tangisan bayi adalah respons fisiologis normal yang digunakan bayi untuk berkomunikasi dan mengungkapkan ketidaknyamanan mereka [4]. Inovasi dalam teknologi mencakup pengembangan alat pemantau suara tangisan bayi menggunakan sensor suara berbasis Arduino, yang mampu membedakan suara tangisan bayi dari suara lainnya [5]. Pengenalan teknologi

berbasis Arduino dalam mendeteksi tangisan bayi menyediakan solusi yang berguna, terutama bagi orang tua yang mungkin kurang berpengalaman dalam mengatasi tangisan bayi. Dengan adanya fitur ayunan otomatis, perangkat ini dapat merespons tangisan bayi dengan menggerakkan ayunan secara otomatis dan akan berhenti ketika gerakan ayunan tidak lagi diperlukan [6]. Sistem kendali ayunan bayi berbasis mikrokontroler dan Android juga telah dikembangkan, yang dapat menggerakkan ayunan secara otomatis ketika mendeteksi suara tangisan bayi serta mengirimkan data mengenai kondisi bayi melalui kamera dan sensor [7]. Selain itu, terdapat inovasi lain yang melibatkan teknologi Internet of Things (IoT), memungkinkan orang tua yang bekerja untuk memantau bayi mereka yang dijaga oleh pengasuh bayi secara real-time [8].

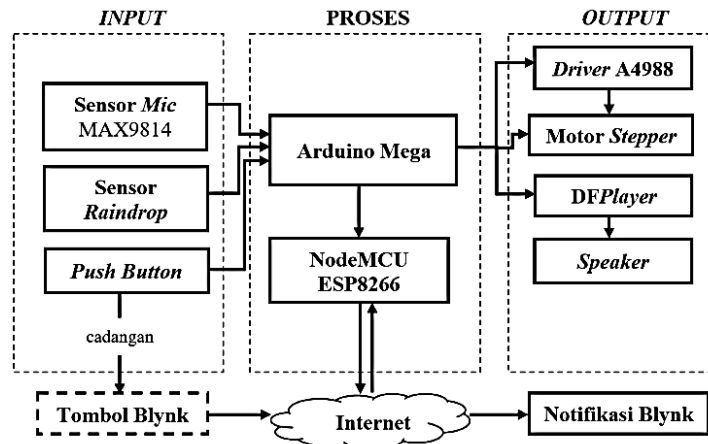
Menghadapi tantangan ini, dikembangkan alat "Inovasi Peralatan Bayi: Ayunan Bayi Otomatis Berbasis Arduino Mega dengan Fitur Monitoring Tangisan Bayi melalui Aplikasi Blynk" yang menggunakan sensor mikrofon dan sensor raindrop aktif dalam ayunan bayi. Alat ini memberi tahu aplikasi Blynk ketika mendeteksi tangisan bayi atau kelembapan, seperti tanda bayi mengompol atau menangis, dengan tujuan membantu ibu dan orang tua dalam merawat bayi mereka.

## 2. Bahan dan Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam pembuatan alat ini menggunakan beberapa tahapan. Tahap pertama adalah studi pustaka, yaitu mencari teori pendukung dan mengambil sumber-sumber informasi atau referensi pada buku, jurnal dan internet. Kemudian dibuat perancangan alat berbasis prototipe rancang bangun yang disesuaikan. Langkah berikutnya ialah merakit alat dan pembuatan program yang dimasukkan ke dalam Arduino Mega. Sehingga alat dapat dioperasikan dan diuji, serta data bisa diambil ketika alat bekerja. Selanjutnya dilakukan analisa alat untuk membandingkan hasil uji pada sistem dengan teori pendukung. Setelah dianalisa, dapat diambil kesimpulan dari hasil pengujian untuk mendapatkan jawaban dari masalah yang diajukan. Perancangan alat pada penelitian ini menggunakan dua sensor yaitu sensor Mic MAX9814 dan sensor raindrop (sensor hujan). Sensor mic MAX9814 adalah sebuah sensor yang memiliki amplifier didalamnya, sehingga suara yang akan masuk dapat dikontrol secara otomatis penguatannya sehingga sumber level dari penerimaan menjadi lebih stabil (tidak terlalu besar dan juga tidak terlalu kecil) [9]. Sensor hujan adalah jenis sensor yang berfungsi untuk mendeteksi terjadinya hujan atau tidak [10]. Komponen lain yang digunakan adalah push button, Arduino Mega 2560, node MCU, motor driver IC A4988, motor stepper, DFPlayer, dan speaker.

Push button adalah perangkat atau saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock [11]. Arduino Mega 2560 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis Arduino dengan menggunakan chip ATmega2560 [12]. Arduino Mega menggunakan Arduino IDE (Integrated Development Environment) sebagai saran pembuatan program untuk board Arduino yang dapat diunduh secara gratis di internet [13]. NodeMCU adalah mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan modul Wifi ESP8266 didalamnya [14]. Motor driver IC A4988 dipilih sebagai motor driver pada perancangan ini karena tidak boros pin Arduino dan mudah cara dioperasikan [15]. Motor stepper adalah perangkat elektromekanis yang bekerja dengan mengubah impuls listrik menjadi gerakan mekanis diskrit [16]. Pada motor stepper terdiri dari mode step penuh dan setengah step untuk satu menit Langkah [17]. DFPlayer Mini adalah modul Mp3 dengan luaran yang telah disederhanakan langsung ke pengeras suara (speaker) [18]. Speaker terdiri dari beberapa komponen utama yaitu cone, suspension, magnet permanen, voice coil, dan juga kerangka speaker [19].

Blok diagram rancangan alat ayunan bayi otomatis dengan aplikasi blynk ditunjukkan pada Gambar 1. Blok diagram menunjukkan bagian – bagian penting dalam alat penelitian ini.



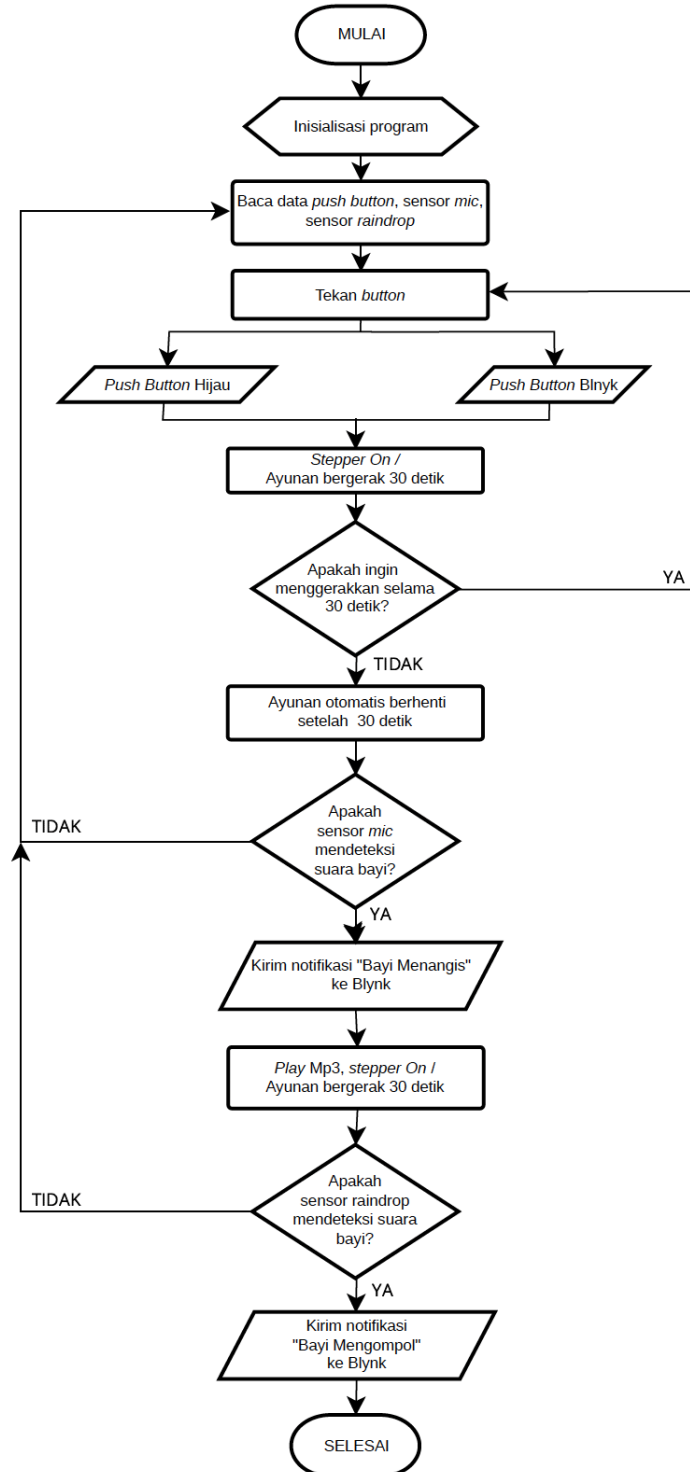
**Gambar 1: Blok diagram rancangan alat ayunan bayi otomatis dengan aplikasi Blynk**

Pada blok input terdapat sensor mic MAX9814, sensor raindrop, dan push button. Sensor mic MAX9814 yang berfungsi sebagai pendeteksi tangisan bayi, sensor raindrop yang berfungsi sebagai pendeteksi saat bayi mengompol, push button digunakan untuk menggerakkan dan mematikan ayunan saat sedang berada di dekat ayunan, dan apabila dari jarak jauh terdapat tombol cadangan ON atau OFF pada aplikasi Blynk untuk menyalakan dan mematikan ayunan. Data dari pendeteksian sensor diteruskan ke blok proses yang diantaranya terdapat Arduino Mega dan NodeMCU ESP8266 yang berfungsi untuk memproses sinyal input dan sebagai modul wifi penghubung dengan internet. Hasil proses tersebut dilanjutkan ke blok output untuk menggerakkan motor stepper agar ayunan bergerak kanan kiri selama 30 detik apabila menekan push button dan terdeteksi suara tangisan bayi selanjutnya kondisi ini akan tersampaikan pada Blynk melalui NodeMCU ESP8266 dengan notifikasi “Bayi Menangis” serta DFPlayer akan aktif untuk membuat speaker memutar lagu. Apabila kondisi bayi mengompol akan tersampaikan pada Blynk [20] melalui NodeMCU ESP8266 dengan notifikasi “Bayi Mengompol”.

### Sistem kerja alat

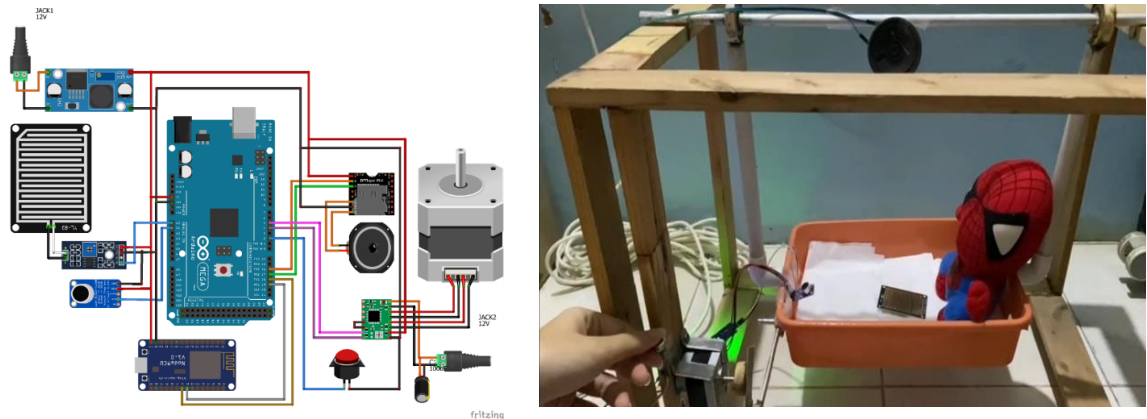
Alur sistem kerja alat ayunan bayi otomatis berbasis aplikasi blynk dapat dilihat pada Gambar 2. Proses berlangsung dalam beberapa tahap yang terstruktur. Tahap pertama adalah inisialisasi komponen, di mana variabel dan objek awal diberikan nilai saat deklarasi. Selanjutnya, sistem membaca input yang berasal dari berbagai sumber, seperti suara tangisan bayi melalui sensor mikrofon, data air ompol bayi dari sensor raindrop, dan penekanan push button untuk mengaktifkan ayunan setelah meletakkan bayi. Kemudian, dalam kondisi pengguna menekan push button, ada dua opsi yang dapat dipilih. Pertama, jika pengguna berada dekat dengan ayunan, mereka dapat menekan push button hijau. Kedua, jika pengguna berada jauh dari ayunan, mereka dapat menggunakan tombol pada aplikasi Blynk melalui smartphone sebagai tombol cadangan. Setelah pemilihan opsi, motor stepper diaktifkan, dan ayunan mulai bergerak selama 30 detik. Proses ini kemudian memasuki kotak keputusan, di mana pengguna memiliki pilihan untuk menghentikan ayunan sebelum waktu yang telah ditentukan atau menambah waktu gerakan dengan kembali ke proses tekan push button. Jika pengguna tidak melakukan intervensi, ayunan akan otomatis berhenti setelah 30 detik bergerak. Selanjutnya, sistem memeriksa deteksi suara bayi. Jika ada deteksi suara bayi menangis, notifikasi "Bayi Menangis" akan terkirim ke aplikasi Blynk, musik akan diputar, dan ayunan akan bergerak selama 30 detik sebagai respons. Jika suara bayi tidak terdeteksi, sistem akan kembali ke proses awal pembacaan

input. Sistem juga memantau deteksi air pipis bayi melalui sensor raindrop. Jika ada deteksi air pipis, notifikasi "Bayi Mengompol" akan terkirim ke aplikasi Blynk. Jika tidak terdeteksi, sistem akan kembali ke proses awal pembacaan input. Akhirnya, setelah semua proses selesai, sistem berada dalam keadaan siap untuk merespons kondisi bayi selanjutnya sesuai dengan input yang diberikan.



Gambar 2: Flowchart sistem alat ayunan bayi otomatis dengan aplikasi Blynk

Detail masing-masing komponen yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3 dan Tabel 1.



**Gambar 3: Skematik alat (a) dan fisik alat ayunan bayi otomatis dengan aplikasi Blynk (b)**

**Tabel 1: Komponen perancangan alat**

Titik Uji	Nama Alat	Fungsi
1	Catu Daya	Sebagai sumber semua komponen
2	Push Button	Sebagai tombol untuk mengaktifkan dan mematikan ayunan
3	Sensor Mic MAX9814	Sebagai pendeteksi suara tangisan bayi
4	Sensor Raindrop	Untuk pendeteksi air ompol bayi
5	Driver A4988	Untuk mengontrol gerak motor stepper
6	Motor Stepper	Sebagai penggerak ayunan
7	DFPlayer	Sebagai modul pemutar file audio dengan output langsung ke speaker

### 3. Hasil dan pembahasan

Pengujian merupakan salah satu bagian hal penting, bertujuan untuk memastikan bahwa dalam penerapannya alat dapat bekerja sesuai dengan rancangan. Pengujian sensor Mic MAX9814 dilakukan untuk mengetahui kinerja alat pada tingkat suara tertentu dengan menggunakan suara tangisan bayi yang sudah direkam melalui *smartphone*. Pengukuran tingkat suara menggunakan dua data untuk membandingkan desibel yang dihasilkan yaitu oleh Aplikasi *Sound Meter* yang sudah diunduh pada *smartphone*, lalu yang kedua oleh Prototipe Alat yang hasil data pengukuran dB nya dapat dilihat pada program Arduino IDE (*serial monitor*).

Berdasarkan dari *Noise - basic information OSH Answers Facts Sheets Canadian Centre for Occupational Health and Safety (2019)* menyebutkan jika tangisan bayi bisa mencapai 80 - 110 dB [21]. Untuk mengetahui kemampuan sensor suara dalam merespon suara ditampilkan pada Tabel 2.

**Tabel 2: Pengukuran tingkat suara yang dikeluarkan bayi**

No. Percobaan	Tingkat suara pada Aplikasi <i>Sound Meter</i>	Tingkat suara pada Prototipe alat	Kondisi Sensor	Keterangan
1	4 dB	0 dB	Tidak Mendeteksi	Sesuai
2	10 dB	10 dB	Tidak Mendeteksi	Sesuai

No. Percobaan	Tingkat suara pada Aplikasi <i>Sound Meter</i>	Tingkat suara pada Prototipe alat	Kondisi Sensor	Keterangan
3	33 dB	29 dB	Tidak Mendeteksi	Sesuai
4	38 dB	38 dB	Tidak Mendeteksi	Sesuai
5	65 dB	65 dB	Tidak Mendeteksi	Sesuai
6	73 dB	72 dB	Mendeteksi	Sesuai
7	74 dB	74 dB	Mendeteksi	Sesuai
8	80 dB	80 dB	Mendeteksi	Sesuai
9	86 dB	86 dB	Mendeteksi	Sesuai
10	90 dB	90 dB	Mendeteksi	Sesuai

Berdasarkan Tabel 2 sensor *mic* MAX9814 dapat bekerja dengan baik pada berbagai tingkat suara yang dikeluarkan oleh bayi. Walaupun terdapat perbedaan nilai suara pada percobaan No. 1, 3 dan 6 antara pengukuran dengan Aplikasi *Sound Meter* dan Sensor suara pada prototipe yaitu selisih 4 dB dan 1 dB karena suara yang ditangkap oleh sensor tidak hanya dihasilkan melalui bayi, namun dapat dihasilkan dari faktor lain seperti *noise* suara di sekitar lingkungan bayi.

Percobaan di atas dapat disimpulkan bahwa tingkat kebisingan bayi ketika menangis memiliki rata-rata 72 – 90 dB, oleh karena itu pada program Arduino IDE sudah diatur ketika suara tangisan bayi melebihi  $\geq 72$  dB maka sensor suara akan aktif, menyebabkan ayunan bergerak dan *speaker* aktif. Sehingga pada tingkat suara 0 dB, 10 dB, 29 dB, 38 dB, dan 65 dB kondisi sensor tidak mendeteksi karena memiliki nilai  $< 72$  dB, yang tidak termasuk kategori untuk sensor aktif. Jadi, percobaan sensor suara dari 1 – 10 hasilnya sudah benar, bekerja sesuai dengan pengaturan suara pada program dimana, percobaan 1 – 5 tidak mendeteksi karena suara tangis  $< 72$  dB dan percobaan 6 – 10 mendeteksi karena suara  $\geq 72$  dB.

Pengujian sensor *raindrop* dilakukan untuk mengetahui kinerja sensor *raindrop* terhadap notifikasi keluaran Blynk dan banyaknya air yang dikeluarkan bayi. Menurut Buku Ajar Ikatan Dokter Anak Indonesia (2022), air seni bayi baru lahir sampai umur 12 bulan yaitu 1 – 3 ml/kg/jam [11]. Sehingga pengujian ini dilakukan dengan memberikan sampel air dari 0 ml – 50 ml menggunakan suntikan yang ditetesi ke penampang sensor. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3: Pengujian sensor *raindrop* dengan notifikasi keluaran Blynk**

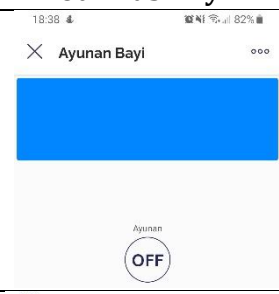



No. Percobaan	Banyaknya air yang keluar	Notifikasi "Bayi Mengompol!"	Keterangan
1	0 ml	Tidak Ada Notifikasi	Tidak Mendeteksi
2	1 ml	Ada Notifikasi	Mendeteksi
3	3 ml	Ada Notifikasi	Mendeteksi
4	5 ml	Ada Notifikasi	Mendeteksi
5	10 ml	Ada Notifikasi	Mendeteksi
6	15 ml	Ada Notifikasi	Mendeteksi
7	20 ml	Ada Notifikasi	Mendeteksi
8	30 ml	Ada Notifikasi	Mendeteksi
9	40 ml	Ada Notifikasi	Mendeteksi
10	50 ml	Ada Notifikasi	Mendeteksi

Berdasarkan Tabel 3. *Sensor Raindrop* dapat merespon dengan baik pada berbagai tingkat air yang menjatuhkan penampang bantalan sensor. Dimana saat 0 ml atau belum diberikan air maka sensor masih dalam kering dan tidak aktif sehingga tidak akan memberikan notifikasi

ke Blynk bahwa “Bayi Mengompol!”. Untuk air dengan nilai 1 ml – 50 ml sensor aktif dan memberikan notifikasi Blynk. Sensor *raindrop* ini baik mendeteksi air meskipun dengan intensitas air yang kecil.

Pengujian dilakukan juga pada kinerja notifikasi Blynk yang bertujuan untuk mengetahui apakah Blynk menampilkan tulisan dengan benar atau tidak. Pengujian dilakukan saat sensor *raindrop* mendeteksi air ompol dan sensor *mic* aktif mendeteksi suara  $\geq 72$  maka, Blynk akan menampilkan notifikasi sesuai yang diprogram.

**Tabel 4: Pengujian tampilan notifikasi Blynk**

Kondisi Ayunan	Notifikasi Blynk
Tampilan Awal	
Tampilan saat mendeteksi bayi menangis	
Tampilan saat mendeteksi bayi mengompol	
Tampilan saat mendeteksi bayi menangis dan mengompol	

Pengujian selanjutnya adalah menguji fungsi kerja alat secara keseluruhan pada seluruh rangkaian yang ada dalam alat ini untuk mengetahui apakah alat bekerja sesuai dengan perancangan atau tidak saat alat aktif. Hasil uji coba keseluruhan ditampilkan pada Tabel 5.

**Tabel 5: Pengujian keseluruhan alat**

Input	Output			
	Speaker	Motor Stepper	Notifikasi Blynk	Keterangan
Tidak Mendeteksi suara	OFF	Diam	Tidak ada notifikasi	Ayunan Diam

<i>Input</i>	<i>Output</i>			
	<i>Speaker</i>	<i>Motor Stepper</i>	Notifikasi Blynk	Keterangan
Mendeteksi suara <72dB	OFF	Diam	Tidak ada notifikasi	Ayunan Diam
Mendeteksi suara ≥72dB	ON	Berputar	Ada notifikasi "Bayi Menangis!"	Ayunan Bergerak selama 30 detik
Tidak Mendeteksi ompol	OFF	Diam	Tidak ada notifikasi	Ayunan Diam
Mendeteksi ompol	OFF	Diam	Ada notifikasi "Bayi Mengompol!"	Ayunan Diam
Mendeteksi ompol dan nangis	ON	Berputar	Ada notifikasi "Bayi Mengompol!" & "Bayi Menangis!"	Ayunan Bergerak
<i>Push Button</i>	OFF	Berputar	Tidak ada notifikasi	Ayunan Bergerak
<i>Push Button</i>	OFF	Diam	Tidak ada notifikasi	Ayunan Diam

Kerja Alat dibagi menjadi dua, yaitu bagian *input* dan bagian *output*. Pada bagian *input* menggunakan sensor *mic*, sensor *raindrop*, *push button*, dan tombol Blynk. Pemrosesan ini merupakan bagian penting dari keseluruhan rangkaian karena mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan NodeMCU ESP8266 digunakan untuk memproses data *input* yang diterima. Data yang telah diproses tersebut akan dikirim ke masing-masing *output* dari alat ini diantaranya terdapat motor *stepper* yang menggerakkan ayunan dengan putaran *full step*, *Speaker* sebagai indikator yang memutar lagu apabila Bayi Menangis, dan notifikasi Blynk sebagai tampilan yang mengeluarkan kalimat Bayi Menangis dan Bayi Mengompol. Kerja alat dapat dijelaskan dengan beberapa kondisi *input*. Kondisi pertama saat tidak mendeteksi suara maka tidak menghasilkan *output* apapun. Kondisi kedua saat sensor *mic* mendeteksi suara <72 dB tidak menghasilkan *output* apapun juga karena sudah diprogram suara harus bernilai ≥72dB. Kondisi ketiga saat mendeteksi suara ≥72dB, *speaker* ON memutar lagu, motor berputar untuk menggerakkan ayunan, dan muncul notifikasi "Bayi Menangis!". Kondisi keempat saat sensor *raindrop* tidak mendeteksi ompol maka, tidak menghasilkan *output* apapun. Ketika mendeteksi ompol *output* yang dihasilkan hanya notifikasi "Bayi Mengompol!" pada Blynk. Pada kondisi saat sensor mendeteksi ompol dan nangis semua *output* berjalan sesuai fungsinya diantaranya *speaker* ON memutar lagu, motor berputar untuk menggerakkan ayunan, dan muncul notifikasi "Bayi Menangis!" dan "Bayi Mengompol!".

#### 4. Kesimpulan

Perancangan, pembuatan, serta pengujian Prototipe Ayunan Bayi Otomatis Berbasis Arduino Mega dan *Monitoring* Tangisan Bayi yang Terhubung ke Aplikasi Blynk telah dilakukan. Hasil pengujian sensor suara dari 10 percobaan sudah benar, bekerja sesuai dengan perancangan dimana, percobaan 1 – 5 tidak mendeteksi karena suara tangis <72 dB



dan percobaan 6 – 10 mendeteksi karena suara  $\geq 72$  dB. Meskipun ada sedikit perbedaan nilai suara antara pengukuran dengan aplikasi *Sound Meter* dan sensor suara pada prototipe. Sensor *raindrop* dapat mendeteksi air dengan rentang rata-rata dari 1 ml – 50 ml. Prototipe mampu mendeteksi suara tangisan bayi dengan akurasi yang baik dan mengaktifkan ayunan serta musik selama 30 detik. Selain itu, prototipe juga mampu mengirimkan notifikasi Blynk tentang status bayi, baik itu tangisan atau mengompol. Perancangan Prototipe Ayunan Bayi Otomatis Berbasis Arduino Mega dan *Monitoring Tangisan Bayi* yang Terhubung ke Aplikasi Blynk sudah sesuai dengan tujuan penelitian ini.

### Daftar pustaka

- [1] M. N. Ul Hasan and I. I. Negulescu, "Wearable technology for baby monitoring: a review," *Journal of Textile Engineering & Fashion Technology*, vol. 6, no. 4, Jul. 2020, doi: 10.15406/jteft.2020.06.00239.
- [2] A. T. Hartanti, H. Salimo, and V. Widyaningsih, "Effectiveness of Infant Massage on Strengthening Bonding and Improving Sleep Quality," *Indonesian Journal of Medicine*, vol. 4, no. 2, pp. 165–175, 2019, doi: 10.26911/theijmed.2019.04.02.10.
- [3] M. Munawarah, M. Daud, and A. Mardhiah, "Prototipe Ayunan Bayi Otomatis Berbasis Internet of Things dan Aplikasi Telegram," *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 7, no. 1, pp. 122–137, May 2023, doi: 10.29103/SISFO.V7I1.12469.
- [4] A. Solter, "Why Do Babies Cry?," *Pre- and Peri-natal Psychology Journal Pre- and Peri-natal Psychology Journal*; New York Vol. 10, Iss. 1. Accessed: Nov. 01, 2023. [Online]. Available: <https://oa.mg/work/109817543>
- [5] A. Z. Assahlanie, K. Anwar, and S. Setyowibowo, "Monitoring Suara Tangisan Bayi Menggunakan Sensor Suara Berbasis Arduino dan Nodemcu ESP 8266 | Prosiding SISFOTEK," *Prosiding SISFOTEK*, 6(1). Accessed: Nov. 01, 2023. [Online]. Available: <https://seminar.iaii.or.id/index.php/SISFOTEK/article/view/340>
- [6] C.-T. Chao, C.-W. Wang, J.-S. Chiou, and C.-J. Wang, "An Arduino-Based Resonant Cradle Design with Infant Cries Recognition," *Sensors*, vol. 15, no. 8, pp. 18934–18949, Aug. 2015, doi: 10.3390/s150818934.
- [7] A. Abdullah, Z. Zainuddin, and A. Achmad, "Sistem Kendali Ayunan Bayi Berbasis Mikrokontroler dan Android," *Journal of System and Computer Engineering (JSCE)*, vol. 4, no. 2, pp. 201–210, Jul. 2023, doi: 10.61628/jsce.v4i2.889.
- [8] H. M. Ishtiaq Salehin, Q. R. A. Joy, F. T. Z. Aparna, A. T. Ridwan, and R. Khan, "Development of an IoT based Smart Baby Monitoring System with Face Recognition," *2021 IEEE World AI IoT Congress, Allot 2021*, pp. 292–296, May 2021, doi: 10.1109/AIIOT52608.2021.9454187.
- [9] F. A. Putra, M. Rivai, and T. Tasripan, "Penentu Posisi Drone Berdasarkan Sinyal Suara," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 7, no. 1, Mar. 2018, doi: 10.12962/j23373539.v7i1.28609.
- [10] A. Lestari, E. Abdulrahman, and P. Raflesia, "Rancang Bangun Modul Raindrop Dan Iot Sebagai Pengendali Penjemur Jagung Marning," *Jurnal Teknik Elektro Raflesia*, vol. 1, no. 2, pp. 25–31, Oct. 2021, Accessed: Nov. 01, 2023. [Online]. Available: <https://ejournal.polraf.ac.id/index.php/JTERAF/article/view/110>
- [11] S. Sutono and A. Nursoparisa, "Perancangan Sistem Kendali Automatisasi Control Debit Air pada Pengisian Galon Menggunakan Modul Arduino," *Media Jurnal Informatika*, vol. 11, no. 1, p. 33, Mar. 2020, doi: 10.35194/mji.v11i1.885.
- [12] H. M. Alauddin, "Sistem monitoring infus menggunakan Arduino Mega 2560," *core.ac.ukH MuhamadUniversitas Islam Negeri Alauddin, 2017•core.ac.uk*, 2017,

- Accessed: Nov. 01, 2023. [Online]. Available: <https://core.ac.uk/download/pdf/198219848.pdf>
- [13] R. Y. Endra, A. Cucus, F. N. Afandi, and M. B. Syahputra, "Model Smart Room Dengan Menggunakan Mikrokontroler Arduino Untuk Efisiensi Sumber Daya," *Explore: Jurnal Sistem Informasi dan Telematika*, vol. 10, no. 1, Jun. 2019, doi: 10.36448/jsit.v10i1.1212.
- [14] N. Yanti, F. Jusmi, and R. Hi. Manrulu, "Rancang Bangun Smart Home Menggunakan Internet of Things Berbasis Mikrokontroler Nodemcu Esp8266," *Applied Physics of Cokroaminoto Palopo*, vol. 4, no. 1, pp. 7-14, Mar. 2023, doi: 10.30605/APCP.V4I1.176.
- [15] H. R. Siregar, "Rancang bangun sistem penggerak stepper motor dan servo pada mesin grafir 2D secara wireless," skripsi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, 2019. Accessed: Nov. 01, 2023. [Online]. Available: <http://repository.uinsu.ac.id/id/eprint/11271>
- [16] K. Dwitantlya, "Lengan robot dengan penggerak motor stepper dan motor servo," Skripsi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta, 2017. Accessed: Nov. 01, 2023. [Online]. Available: <http://repository.usd.ac.id/id/eprint/11636>
- [17] R. F. Zahra, S. P. Sakti, and D. Anggraeni, "Design And Build Distance Controller Using Nema 17 Stepper Motor Based On Mega 2560 Pro On Ultrasonic Atomizer Spray Coating," 2021, Accessed: Nov. 02, 2023. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/353702350>
- [18] S. Beta and S. Astuti, "MODUL TIMBANGAN BENDA DIGITAL DILENGKAPI LED RGB DAN DFPLAYER MINI," *Orbith: Majalah Ilmiah Pengembangan Rekayasa dan Sosial*, vol. 15, no. 3, pp. 160-166, Aug. 2020, doi: 10.32497/ORBITH.V15I3.1942.
- [19] Z. Faruk, "Rancang Bangun Alat Bantu Jalan Tunanetra Dengan Tongkat Cerdas Berbasis Arduino," skripsi, Institut Teknologi Nasional Malang, Malang, 2017. Accessed: Nov. 02, 2023. [Online]. Available: <http://eprints.itn.ac.id/id/eprint/4047>
- [20] R. Hariri, M. A. Novianta, and S. Kristiyana, "Perancangan Aplikasi Blynk Untuk Monitoring Dan Kendali Penyiramaan Tanaman," *Jurnal Elektrikal*, vol. 6, no. 1, pp. 1-10, Jun. 2019, doi: <https://doi.org/10.34151/jurnalelektrikal.v6i1.2127>.
- [21] "CCOHS: Noise - Basic Information." Accessed: Nov. 02, 2023. [Online]. Available: [https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys\\_agents/noise/noise\\_basic.html](https://www.ccohs.ca/oshanswers/phys_agents/noise/noise_basic.html).