

SISTEM PENDETEKSI TANGISAN BAYI UNTUK MENENTUKAN
KONDISI GROWTH SPURTTegar Pramudia¹, Fadliyansyah Ramadhan¹, Evvin Faristasari¹, Ni Luh Eta Yuspita¹¹Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, Sungailiat

Corresponding Author : tegarpramudia33@gmail.com

ABSTRAK

Growth spurt merupakan fase pertumbuhan yang dialami bayi dan ditandai dengan meningkatnya frekuensi menangis, perubahan pola tidur, serta peningkatan kebutuhan nutrisi. Orang tua sering mengalami kesulitan dalam membedakan tangisan yang disebabkan oleh growth spurt dengan tangisan akibat lapar, dan ketidaknyamanan lainnya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pendeteksi tangisan bayi guna membantu memberikan indikasi kondisi growth spurt secara otomatis. Sistem yang dikembangkan menggunakan ESP32 sebagai mikrokontroler utama dan sensor suara (mikrofon) sebagai input untuk mendeteksi intensitas tangisan bayi. Data dari sensor diproses oleh ESP32 berdasarkan parameter yang telah diprogram untuk menentukan kemungkinan bayi sedang mengalami kondisi growth spurt. Hasil deteksi ditampilkan pada LCD 16×2 dengan antarmuka I2C sehingga informasi dapat dibaca dengan mudah oleh pengguna. Selain itu, buzzer aktif digunakan sebagai indikator suara ketika sistem mendeteksi kondisi yang memenuhi kriteria growth spurt. Seluruh rangkaian memperoleh catu daya dari power bank, sehingga sistem bersifat portabel dan dapat digunakan di berbagai lokasi.

Kata kunci: Tangisan bayi , Growth Spurt , Pendeteksi tangisan bayi , ESP32 , dan Mikrofon (sensor suara).

ABSTRACT

A growth spurt is a developmental phase experienced by infants, characterized by increased crying frequency, changes in sleep patterns, and heightened nutritional needs. Parents often struggle to distinguish between crying caused by a growth spurt and crying due to hunger, a wet diaper, or other forms of discomfort. Therefore, this study aims to design and build an infant cry detection system to automatically indicate when a growth spurt is occurring. The developed system utilizes an ESP32 as the main microcontroller and a sound sensor (microphone) as the input to detect the intensity of the infant's crying. Sensor data is processed by the ESP32 based on pre-programmed parameters to determine the likelihood that the infant is experiencing a growth spurt. Detection results are displayed on a 16×2 LCD with an I2C interface, ensuring the information is easily readable for the user. Additionally, an active buzzer serves as an audible indicator when the system detects conditions meeting the growth spurt criteria. The entire circuit is powered by a power bank, making the system portable and suitable for use in various locations.

Keywords: baby crying, growth spurt, cry pattern detector, ESP32, microphone (sound sensor).

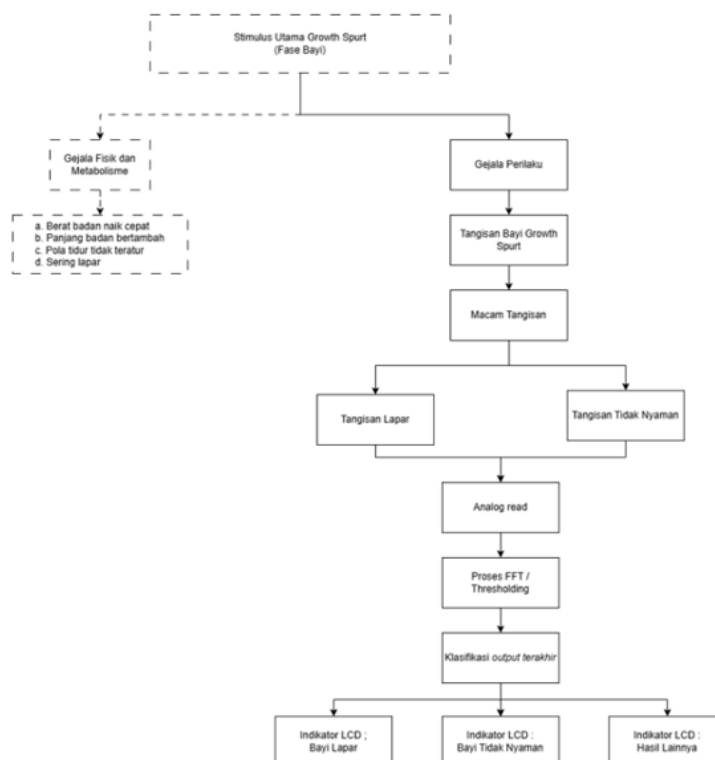
1. PENDAHULUAN

Masa bayi merupakan periode penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan manusia. Pada kondisi ini terjadi perkembangan fisik, *kognitif*, dan emosional yang berlangsung sangat cepat dibandingkan dengan kondisi kehidupan lainnya. Pertumbuhan yang optimal pada masa bayi sangat dipengaruhi oleh pemenuhan kebutuhan nutrisi, kualitas tidur, serta perhatian yang diberikan oleh orang tua. Oleh karena itu, pemantauan kondisi bayi secara tepat menjadi hal yang sangat penting untuk mendukung proses tumbuh kembang yang sehat.

Tangisan merupakan bentuk komunikasi utama bayi sebelum mampu berbicara. Melalui tangisan, bayi menyampaikan berbagai kebutuhan dan kondisi yang sedang dialaminya, seperti rasa lapar, kelelahan, ketidaknyamanan, rasa sakit, maupun kebutuhan akan perhatian dari orang tua. Setiap jenis tangisan memiliki karakteristik suara yang berbeda, baik dari segi frekuensi, durasi, maupun intensitas suara yang dihasilkan. Perbedaan karakteristik tersebut dapat digunakan sebagai sumber informasi untuk memahami kondisi bayi secara lebih objektif.

2. METODE

Kerangka Konsep yang akan diambil dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Konsep

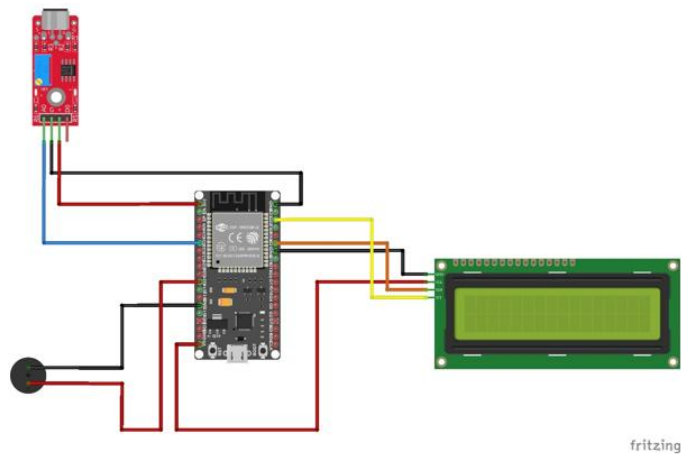
Dalam penelitian ini, tahapan pelaksanaan dilakukan secara sistematis untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Adapun tahapan-tahapan tersebut dapat di lihat pada Gambar 2 diagram alir berikut



Gambar 2. Diagram Alir

Perancangan Skematik Rangkaian.

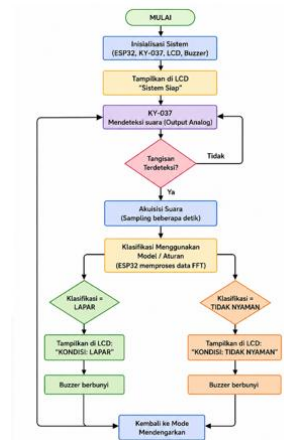
Perancangan skematik rangkaian dilakukan dengan menghubungkan *ESP32* sebagai mikrokontroler utama dengan sensor mikrofon digital *KY-037*, *LCD 16×2 I2C*, dan *buzzer* aktif. *ESP32* berfungsi sebagai pusat pengendali yang menerima data suara dari sensor *INMP441*, kemudian mengolah data tersebut sesuai program yang telah dibuat. Hasil pengolahan ditampilkan pada *LCD*, sedangkan *buzzer* akan aktif sebagai indikator apabila tangisan bayi terdeteksi. Seluruh rangkaian memperoleh catu daya 5 V melalui *port USB ESP32*.



Gambar 3. Skematik Rangkaian

Flowchart.

Flowchart yang akan diambil dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Flowchart

Alat Yang Telah Jadi



Gambar 5. Alat Yang Telah Jadi

Rancangan Software

Rancangan *software* merupakan tahapan penyusunan perangkat lunak yang digunakan untuk mengendalikan seluruh proses kerja sistem pendeteksi tangisan bayi.

```

ESP32 Dev Module
deteksi_tangisan_bayi.ino
1  /*
2  3  SISTEM PENDETEKSI TANGISAN BAYI
4  ESP32 + INMP441 + LCD I2C + BUZZER
5  Tanpa AI (Berdasarkan Volume Suara)
6  7  Status :
8  1.
9  TENANG
10 2. LAPAR
113. TIDAK NYAMAN
12
13 Fitur :
14 - EMA Filter
15 - Moving Average
16 - Noise Gate

```

Gambar 6. Codingan

Pengujian Sistem

Percobaan sistem dilakukan untuk mengetahui kinerja alat pendeteksi tangisan bayi setelah seluruh komponen dirangkai dan program berhasil dijalankan pada ESP32.



Gambar 7. Pengujian Sistem

Kalibrasi Alat

Kalibrasi Alat yang akan diambil dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Kalibrasi Alat

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui kinerja alat pendeteksi tangisan bayi setelah seluruh komponen perangkat keras dan perangkat lunak terintegrasi. Hasil pengujian Sistem disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Sistem

<i>Nama</i>	<i>Jenis Kelamin</i>	<i>Umur</i>	<i>Frekuensi</i>
Bayi 1	Perempuan	2 Bulan Setengah	441 Hz
Bayi 2	Perempuan	1 Bulan	446 Hz
Bayi 3	Perempuan	3 Bulan	477 Hz
Bayi 4	Laki-laki	5 Bulan	520 Hz
Bayi 5	Laki-laki	4 Bulan	482 Hz
Bayi 6	Perempuan	2 Bulan	481 Hz
Bayi 7	Perempuan	3 Bulan	593 Hz
Bayi 8	Laki-laki	2 Bulan	355 Hz
Bayi 9	Laki-laki	2 Bulan	598 Hz
Bayi 10	Perempuan	4 Bulan	482 Hz
Bayi 11	Perempuan	25 hari	358 Hz
Bayi 12	Perempuan	5 Bulan	376 Hz
Bayi 13	Perempuan	2 Bulan	498 Hz
Bayi 14	Laki-laki	2 Minggu	481 Hz

Berdasarkan hasil pengujian terhadap 14 sampel rekaman tangisan bayi, sistem berhasil mengklasifikasikan tangisan menjadi tiga kategori, yaitu 9 sampel termasuk kondisi tidak nyaman, 2 sampel termasuk kondisi lapar, dan 3 sampel berada pada kategori hasil lainnya.

Tabel 2. Kalibrasi Alat

<i>Frekuensi Acuan (Hz)</i>	<i>Frekuensi Terbaca ESP32 (Hz)</i>	<i>Keputusan Sistem</i>
250	252	Tidak ada suara
300	306	Suara lain
400	401	Suara lain
430	432	Tidak nyaman
500	502	Tidak nyaman
530	531	Tidak nyaman
540	542	Lapar
700	704	Lapar
820	822	Lapar

Berdasarkan hasil kalibrasi menggunakan aplikasi Frequency Tone Generator, sistem mampu membaca frekuensi dengan baik. Pengujian menunjukkan bahwa frekuensi hingga 250 Hz dikategorikan sebagai tidak ada suara (noise) sehingga tidak digunakan untuk klasifikasi tangisan.

4. KESIMPULAN

Sistem pendeteksi pola tangisan bayi pada fase *growth spurt* berhasil dirancang dan direalisasikan dengan memanfaatkan mikrokontroler ESP32, sensor suara KY-037, LCD 16×2 I2C, buzzer, dan power bank sebagai sumber catu daya. Integrasi seluruh komponen menghasilkan sistem yang mampu bekerja secara otomatis untuk menerima masukan berupa suara, mengolah data, dan menampilkan hasil klasifikasi kepada pengguna.

Sistem mampu melakukan akuisisi sinyal suara melalui sensor KY-037 dan mengolahnya menggunakan metode Fast Fourier Transform (FFT) untuk memperoleh frekuensi dominan sebagai dasar proses identifikasi. Hasil analisis frekuensi kemudian dibandingkan dengan rentang nilai yang telah ditetapkan sehingga sistem dapat mengelompokkan tangisan bayi ke dalam kategori lapar, tidak nyaman, maupun hasil lainnya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih kepada Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung sebagai tempat pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga diberikan kepada keluarga dan teman-teman atas dukungan moral dan motivasi hingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, L. (2015). Sistem Pendeteksi Tangisan Bayi Untuk Menentukan Kondisi *Growth Spurt*. Tesis, Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Hilmansyah, Utomo, R., Saputra, A., & Alif, R. (2020). Sistem Pendeteksi Tangisan Bayi Untuk Menentukan Kondisi *Growth Spurt*. *SNITT- Politeknik Negeri Balikpapan*, 194-199.
- Kurniawan, I., & Amarudin, R. (2025). Pendeteksi Tangisan Bayi Menggunakan ESP32. *Jurnal Riset Sains dan Teknologi*, 9(1) : 73-80.
- Utomo, M., Nugrahanto, I., & Sungkono. (2023). Sistem Pendeteksi Tangisan Bayi Untuk Menentukan Kondisi *Growth Spurt*. *Jurnal Elkolind*, 10(1) : 85-93.
- Otong, M., & Albantani, M. (2024). Analisis Sistem Pendeteksi Tangisan Bayi Pada Bayi. *Jurnal Ilmiah Setrum*, 13(2) :150-156.
- Tamara, N., & Aji, W. (2021). *Monitoring* Sistem Pendeteksi Tangisan Bayi Untuk Menentukan Kondisi *Growth Spurt*, 3 (3) : 202-209.