

AUTOMASI *WHITENOISE* DALAM SISTEM MONITORING BAYI UNTUK MEMBANTU BAYI TIDUR

Adhitya Daffa Suharmanto

Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom, Kota Bandung

Abstrak

Bayi seringkali mengalami kesulitan tidur yang nyenyak dan terganggu oleh suara bising dari lingkungan sekitar. Salah satu solusi terbaik dalam membantu menciptakan lingkungan tidur yang baik adalah menggunakan *White Noise*. Pemberian *White Noise* secara manual oleh orang tua maupun pengasuh dapat menjadi tidak konsisten dan sulit dilakukan ketika malam hari. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring bayi yang dapat secara otomatis memutar *White Noise* saat bayi membutuhkannya. Sistem ini menggunakan sensor berupa mikrofon untuk mendeteksi tangisan bayi yang menunjukkan tanda-tanda ketidaknyamanan. Begitu mikrofon menerima suara yang dihasilkan bayi maupun suara dari lingkungan bayi tersebut, sistem akan memilah suara tersebut menjadi dua opsi yaitu tangisan bayi atau bukan tangisan bayi. Ketika sistem berhasil memilah suara tersebut, hasil tersebut akan memberikan rangsangan pada sistem untuk memutar *White Noise* selama 5 menit untuk membantu bayi tertidur Kembali dengan nyenyak. Melalui penelitian ini penggunaan automasi *White Noise* dalam sistem monitoring bayi diharapkan akan membantu orang tua atau pengasuh dalam menciptakan lingkungan tidur yang optimal bagi bayi secara konsisten. Selain itu sistem ini juga diharapkan membantu mengurangi intervensi manual yang diperlukan selama proses tidur bayi.

Kata Kunci: Automasi, Bayi, Sistem Monitoring, White Noise

Abstract

Babies often have difficulty sleeping soundly and are disturbed by noise from the surrounding environment. One of the best solutions to help create a good sleeping environment is using White Noise. Giving White Noise manually by parents or caregivers can be inconsistent and difficult to do at night. Therefore this study aims to develop a baby monitoring system that can automatically play White Noise when the baby needs it. This system uses a sensor in the form of a microphone to detect a baby's cry that shows signs of discomfort. As soon as the microphone receives the sound produced by the baby as well as sounds from the baby's environment, the system will sort the sound into two options, namely a baby's cry or not a baby's cry. When the system succeeds in sorting out the sounds, these results will stimulate the system to play White Noise for 5 minutes to help the baby fall back to sleep soundly. Through this research, it is hoped that the use of White Noise automation in a baby monitoring system will help parents or caregivers consistently create an optimal sleep environment for babies. In addition, this system is also expected to help reduce the manual intervention required during the baby's sleep process.

Keywords: Automation, Baby, Monitoring System, White Noise

Pendahuluan

Tidur yang nyenyak dan berkualitas sangat penting bagi perkembangan dan Kesehatan bayi. Namun, masih banyak bayi yang mengalami kesulitan tidur dikarenakan berbagai faktor, mulai dari gangguan suara dari lingkungan sekitar seperti suara kendaraan, suara peralatan rumah, atau bahkan suara perbincangan dari orang tua sendiri. Hal-hal tersebut dapat sangat mengganggu kualitas tidur bayi. Menurut para ahli, waktu tidur yang lebih awal akan membuat hasil performa akademik yang lebih baik dan resiko obesitas yang lebih rendah (BBC,2022). Diambil dari hal tersebut bisa dinilai bahwa kualitas tidur dari seorang bayi bisa berdampak sangat besar pada kehidupan kedepannya. Untuk menanggulangi masalah tersebut terdapat beberapa solusi yang bisa dilakukan seperti ditemani saat tidur, maupun menggunakan *white noise*. Menurut sebuah artikel, penggunaan *white noise* dinilai ampuh dalam membantu bayi dalam tidur, dan beberapa tipe suara yang cocok untuk diputar sebagai *white noise* bisa berupa suara pancuran air, dan menurut penelitian tersebut, suara itu harus diputar kurang lebih 5 menit (Popmama, 2020) untuk menanggulangi hal tersebut, dibutuhkan sistem yang dapat memutar secara *white noise* secara otomatis dapat menjadi penting untuk meningkatkan kualitas tidur bayi dan kesejahteraan bayi.

Sistem monitoring bayi adalah alat yang dirancang untuk memberi peringatan kepada orang tua yang sedang sibuk ataupun tertidur ketika bayi mereka terbangun. Sistem ini akan menggunakan mikrofon sebagai sensor suara untuk menerima input yang berupa suara yang kemudian akan diolah oleh sistem untuk memilah suara yang masuk. Dalam sistem ini, suara yang masuk akan dipilah menjadi dua tipe yaitu suara tangisan bayi, dan bukan tangisan bayi. Untuk suara bukan tangisan bayi akan terdiri dari beberapa suara yang berasal dari lingkungan bayi yang sekiranya akan muncul dan terekam oleh mikrofon seperti suara kipas angin, AC, suara kendaraan, maupun suara obrolan dari orang yang berada disekitarnya. Sistem ini akan menggunakan bantuan dari machine learning yang menggunakan prinsip Conv2D dalam yang merupakan salah satu operasi dalam jaringan sarah konvolusional (CNN). Dalam penggunaannya suara yang diterima akan diubah menjadi spektogram suara, yang merupakan representasi visual dari sinyal suara. Setelah itu sistem akan membedakan sesuai bentuk spektogram yang ada. dalam pengujiannya sistem filtrasi ini memberikan nilai akurasi yang tinggi yaitu 100% dengan nilai presisi yang mencapai 98-100% seiring dengan waktu pendeteksian. keluaran dari sistem filtrasi ini akan diteruskan kepada sistem otomasi dari *white noise*.

Acuan pengembangan penelitian ini bersumber dari artikel berjudul " *How to Use White Noise to Get Babies to Sleep* " yang mana rekomendasi level desibel untuk mesin *white noise* untuk membantu bayi tertidur adalah 50 dB pada jarak 30 cm, dan paling keras adalah 85 dB pada jarak normal yaitu sekitar 1-2 meter dari sang bayi (fatherly, 2017). Selain itu juga terdapat pada yang ditulis oleh Matthew R. Ebben,dkk melakukan penelitian berjudul " *The effects of white noise one sleeps and duration in individual living in a high noise environment in New York City* " yang membahas tentang rentang tingkat suara yang direkomendasikan untuk tidur bayi. Hasil pengujian pada penelitian tersebut memberikan wawasan berharga tentang performa sistem dan membantu untuk memenuhi protokol dan prosedur dalam penggunaan sistem ini. Selain itu *white noise* ini juga menggunakan teori *Audiotory Masking*, yang menyatakan bahwa rasio suara baru dengan kebisingan latar belakang memnentukan kemampuan mendeteksi suara tersebut (Matthew, Peter, dan Ana , 2021). Dengan adanya penelitian tersebut membuktikan bahwa *White Noise dapat* menurunkan kemungkinan terbangunnya tidur dan waktu tidur yang seharusnya terganggu oleh kebisingan lingkungan sementara yang sedang berlangsung

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur performa dari sistem otomasi dalam melakukan pemutaran *white noise* untuk membantu bayi tidur sesuai dengan keluaran dari sistem deteksi tangisan bayi untuk memilah suara dari lingkungan yang ada disekitar bayi. Untuk parameter yang akan digunakan untuk hasil penelitian adalah 1) delay waktu putar dari keputusan sistem deteksi, 2) besaran level desibel yang dihasilkan. Dalam penelitian ini akan dibuat beberapa skenario untuk mengukur parameter yang dibutuhkan. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah kemungkinan penggunaan dari sistem ini untuk sistem monitoring bayi kedepannya

karena jika dilihat dari pasar yang sudah beredar untuk saat ini sistem hanya berupa alat monitoring tanpa adanya fitur lain.

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan 5 jenis suara untuk merangsang sistem deteksi untuk memberikan perintah pada sistem otomasi *white noise*, kemudian akan digunakan beberapa jenis dari suara *white noise* seperti suara pancuran air, suara statis dari TV, maupun suara air terjun.

Metode Otomasi White Noise



Gambar 1. Ilustrasi Diagram Alat Otomasi White Noise

Pada gambar 1 Ilustrasi diagram, terdapat Jetson Nano yang berfungsi sebagai pusat perintah yang mengandung sistem deteksi maupun sistem otomasi dari *white noise*, dan terdapat alat I/O yang berupa mikrofon dan juga speaker, dimana kedua alat tersebut dihubungkan dengan audio souncard yang berfungsi untuk mengkonversi dari Jack 3.5 mm menjadi USB. Sistem ini terhubung dengan masukan tegangan sebesar 220 V AC dari PLN. Alat ini akan diletakan disebelah Kasur, maupun keranjang tidur bayi. Mikrofon akan merekan suara yang terjadi di lingkungan sekitar bayi. Kemudian akan diteruskan kepada Jetson Nano untuk diolah pada sistem deteksi tangisan.

Sistem Deteksi Tangisan

Sistem ini menggunakan salah satu metode dari machine learning yaitu Conv2D. Pada sistem ini suara yang didapatkan oleh mikrofon akan diubah menjadi sebuah spektogram yang kemudian akan diolah oleh model dari sistem ini untuk dibedakan menurut variasi yang didapatkan dari spektogram. Untuk model dari sistem ini sudah di latih sebelumnya menggunakan dataset yang berupa tangisan bayi, tawa bayi, suara dari kipas angin, ac, dan juga perbincangan dari orang tua. Berdasarkan hasil latih dari sistem ini didapat akurasi dari sistem yang mencapai nilai 100% dengan presisi yang mencapai 98% dan meningkat seiring waktu deteksi berjalan. Kemudian hasil dari deteksi ini akan diteruskan ke alat otomasi dari *white noise* untuk memutar suara tersebut.

Sistem Otomasi White Noise

Sistem ini akan menggunakan output dari hasil deteksi tangisan yang berupa 1 (tangisan bayi) dan 0 (bukan tangisan bayi). Pada tahapan ini output tersebut akan diolah oleh Jetson untuk diberikan perintah apakah perlunya *white noise* untuk diputar atau tidak.

Source Code :

```
if predicted_class == 0:  
    print("Audio recognized as class 0")  
else:  
    print("Audio recognized as class 1")  
return (in_data, pyaudio.paContinue)
```

bedasarkan code diatas dapat dilihat jika sistem deteksi memberikan input berupa 1 (tangisan bayi) maka sistem akan otomatis memutar *white noise* dari speaker pada bayi untuk membantu menenangkan bayi ketika terbangun akibat menangis. Lalu pengujian yang akan dilakukan dengan cara memberikan atau memutar suara mulai dari tangisan bayi, tawa bayi, dan lain-lain untuk memicu sistem deteksi yang kemudian akan diukur seberapa lama alat akan memberikan atau memutar *white noise* dan juga mengukur besaran desibel yang dikeluarkan oleh speaker apakah sudah sesuai dengan rekomendasi yang diberikan.

Hasil dan Pembahasan

Bedasarkan hasil penelitan dan percobaan yang dilakukan, disimpulkan bahwa alat dapat berjalan dengan baik. Hasil yang didapat juga sejalan dengan kebutuhan yang diperlukan seperti kecepatan sistem dalam memberikan notifikasi dan juga sistem *white noise* yang dikeluarkan sesuai perintah yang dikeluarkan sistem deteksi tangisan yang ada. Dari 2 parameter yang ditentukan sebagai penentu keberhasilan alat tersebut seperti 1) delay waktu putar dari *white noise* dan juga 2) level desibel yang dikeluarkan oleh speaker sesuai rekomendasi. Berikut hasil dari pengujian yang disajikan kedalam tabel:

Tabel 1. Testing Delay Waktu

Waktu Rangsangan	Waktu Mulai <i>white noise</i>	Delay Waktu Pemutaran (Detik)
1:00.0	1:01.37	1.37
15:00.0	15:03.5	3.5
1:00:00.0	1:02.23	2.23

Bedasarkan tabel diatas, dilihat lama waktu delay yang dihasilkan memiliki rata rata 2.37 detik, dimana jika dinilai waktu yang dibutuhkan dirasa cukup dan tidak terlalu lama untuk membantu membuat bayi Kembali tertidur ketika terbangun menangis. Selain itu untuk parameter kedua yaitu besaran desibel yang berhasil diputar disajikan kedalam tabel sebagai berikut :

Tabel 1. Testing Desibel Level

Besaran Desibel yang di Inginkan (dB)	Besaran Desibel yang di Keluarkan (dB)
50	50.6
50	50.3
50	51.7
80	80.5
80	79.8

Bedasarkan tabel 2 testing desibel level, dapat disimpulkan bahwa sistem dapat memutar *white noise* sesuai dengan desibel yang di inginkan yaitu mulai dari 50 sampai dengan 80 dB. Dalam pengujian tersebut dapat di ambil nilai selisih yang berada di sekitar angka 0.5 dB di rasa tidak akan berpengaruh terhadap kualitas yang dibutuhkan untuk memutar *white noise* untuk membantu bayi tertidur.

Kesimpulan

Bedasarkan hasil pengujian dan penelitian, efektifitas alat untuk membantu dinilai efektif, jika dilihat dari beberapa rekomendasi yang disarankan beberapa penelitian seputar *white noise*. Dilihat dari besaran delay waktu pemutaran *white noise* dari tangisan bayi sebesar 2.37 detik dinilai cukup untuk membuat bayi Kembali tertidur. Sementara itu besaran desibel yang didapatkan dinilai bisa membantu meringankan gejala kesulitan tidur yang di alami bayi karena sistem tersebut berhasil membuat lingkungan yang berada di ambang batas yang dibutuhkan oleh rangsangan audiotori eksternal untuk membangunkan bayi.

Daftar Referensi

- Matthew R. Ebben, Peter Yan, Ana C. Krieger (2021). The effects of white noise one sleeps and duration in individual living in a high noise environment in New York City
- How to Use White Noise to Get Babies to Sleep. (2017). Diakses dari <https://www.fatherly.com/parenting/how-to-use-white-noise-machine-sleep-train-babies>
- Sudah Tahu Belum? Begini Trik White Noise Bikin Bayi Nyenyak Tidur. (2020). Diakses dari <https://www.popmama.com/baby/0-6-months/titania-febrianti/keadaan-ruangan-saat-bayi-tidur-berisik-atau-hening>
- The Science of Healty Baby Sleep. (2022). Diakses dari <https://www.bbc.com/future/article/20220131-the-science-of-safe-and-healthy-baby-sleep>