

PENGEMBANGAN DIFFUSER ESSENTIAL OIL IOT DENGAN INTEGRASI AROMATERAPI DAN SOUND THERAPY BERBASIS ANDROID

Dinar Salma Putri Utami¹⁾, Farhamzah²⁾, Lia Fikayuniar³⁾

^{1,2,3} Program Studi Farmasi, Universitas Buana Perjuangan, Karawang
Jl. Ronggo Waluyo Sirnabaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

Co Responden Email: farhamzah@ubpkarawang.ac.id

Abstract

Article history

Received 13 Jan 2025

Revised 19 Mar 2025

Accepted 13 Apr 2025

Available online 30 May 2025

Keywords

Aromatherapy diffuser,

IOT,

Sound therapy,

Android

Mental health has become a major concern due to increasing stress from work, social demands, and lifestyle changes. If not managed properly, stress can lead to sleep disorders, anxiety, and decreased productivity. This study develops SmartDiff, an IOT-based aromatherapy diffuser integrated with sound therapy that can be controlled via an Android application. SmartDiff combines ultrasonic diffuser technology to disperse essential oils with nature-based sound therapy to create an optimal relaxation effect. The research methods include literature studies, device design, and system testing. The test results show that SmartDiff functions optimally in dispersing aroma, producing high-quality therapeutic sounds, and being controlled in real time via an Android application. In conclusion, SmartDiff provides an innovative solution for stress management through the combination of aromatherapy and sound therapy-based technology and contributes to the development of IOT-based therapy in the field of mental health.

Abstrak

Riwayat

Diterima 13 Jan 2025

Revisi 19 Mar 2025

Disetujui 13 Apr 2025

Terbit online 30 Mei 2025

Kata Kunci

Diffuser aromaterapi,

IOT,

Sound therapy,

Android

Kesehatan mental menjadi perhatian utama akibat meningkatnya stres dari pekerjaan, tuntutan sosial, dan perubahan gaya hidup. Jika tidak dikelola dengan baik, stres dapat menyebabkan gangguan tidur, kecemasan, dan penurunan produktivitas. Penelitian ini mengembangkan SmartDiff, sebuah diffuser aromaterapi berbasis IOT yang terintegrasi dengan sound therapy dan dapat dikendalikan melalui aplikasi Android. SmartDiff bekerja dengan menggabungkan teknologi ultrasonik diffuser untuk menyebarkan *essential oil* serta *sound therapy* berbasis suara alam guna menciptakan efek relaksasi yang optimal. Metode penelitian mencakup studi literatur, perancangan alat, dan pengujian sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa SmartDiff bekerja secara optimal dalam menyebarkan aroma, menghasilkan suara terapi berkualitas, serta dapat dikendalikan secara *real-time* melalui aplikasi Android. Kesimpulannya, SmartDiff dapat menjadi solusi inovatif dalam pengelolaan stres melalui kombinasi aromaterapi dan *sound therapy* berbasis teknologi, serta berkontribusi pada pengembangan terapi berbasis IOT dalam bidang kesehatan mental.

PENDAHULUAN

Kesehatan mental merupakan aspek penting dalam kehidupan manusia yang semakin mendapat perhatian seiring meningkatnya prevalensi gangguan stres, kecemasan, dan gangguan tidur pada masyarakat modern. Beban pekerjaan yang tinggi, tekanan sosial, dan paparan teknologi

secara terus-menerus menjadi faktor-faktor utama yang menyebabkan ketidakseimbangan emosional dan psikologis pada individu (Caballero-Gallardo *et al.*, 2025). *World Health Organization* (WHO) bahkan menyebutkan bahwa gangguan kecemasan dan stres kronis termasuk dalam sepuluh besar penyebab disabilitas global. Hal ini menuntut

tersedianya pendekatan manajemen stres yang bersifat holistik, terjangkau, dan mudah diakses.

Aromaterapi merupakan salah satu bentuk terapi pelengkap yang telah digunakan secara luas untuk membantu meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental. Terapi ini bekerja melalui mekanisme olfaktori, di mana aroma yang terhirup memengaruhi sistem limbik dalam otak yang bertanggung jawab terhadap emosi dan suasana hati. Minyak esensial seperti lavender, peppermint, dan eucalyptus telah terbukti memiliki efek menenangkan, membantu memperbaiki suasana hati, bahkan mempercepat pemulihan dari gangguan tidur (Hedigan, 2023). Selain itu, penggunaan teknologi ultrasonik dalam diffuser memungkinkan penyebaran aroma secara lebih efisien tanpa merusak senyawa aktif dalam minyak esensial, sehingga meningkatkan efektivitas terapi (Oktaviyanti *et al.*, 2023).

Namun demikian, banyak diffuser di pasaran hanya memiliki fungsi dasar penyebaran aroma dan belum memanfaatkan kemajuan teknologi modern, seperti *Internet of Things* (IOT). Sedangkan, tren global menunjukkan bahwa integrasi IOT dalam perangkat kesehatan mampu meningkatkan efisiensi, fleksibilitas, serta kenyamanan pengguna dalam mengakses layanan kesehatan (Chataut *et al.*, 2023; Majid *et al.*, 2022). Dalam konteks terapi relaksasi, penggabungan teknologi IOT memungkinkan kontrol penuh terhadap diffuser melalui perangkat mobile, sehingga pengguna dapat mengatur intensitas aroma, waktu penyebaran, dan durasi penggunaan secara real-time dari jarak jauh. Hal ini menciptakan pengalaman personalisasi terapi yang lebih fleksibel.

Lebih dari itu, potensi efektivitas terapi dapat ditingkatkan dengan menambahkan elemen *sound therapy* (Ni Luh, 2019). *Sound therapy* merupakan pendekatan terapi yang menggunakan gelombang suara atau suara alam seperti hujan, air mengalir, atau kicauan burung untuk menstimulasi sistem saraf parasimpatik dan menciptakan kondisi relaksasi mendalam (Kerna *et al.*, 2022). Beberapa studi menyebutkan bahwa mendengarkan suara alam secara rutin dapat menurunkan tekanan darah, detak jantung, dan hormon stres seperti kortisol (Saskovets, 2024;

Inah, 2023). Integrasi antara *sound therapy* dan aromaterapi berpotensi menciptakan sinergi terapeutik yang lebih kuat dalam menurunkan tingkat stres dan meningkatkan kualitas tidur.

Berbagai penelitian terdahulu telah mengembangkan perangkat berbasis IoT untuk monitoring kesehatan, namun masih sangat sedikit yang menggabungkan pendekatan terapi relaksasi dalam satu perangkat pintar. Bahwa sistem manajemen stres berbasis IOT yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna dapat meningkatkan kepatuhan dan efektivitas terapi secara signifikan. Oleh karena itu, integrasi dua pendekatan alami yang terbukti ilmiah yaitu aromaterapi dan *sound therapy* ke dalam satu sistem pintar berbasis IOT menawarkan solusi inovatif bagi masyarakat modern yang membutuhkan metode relaksasi yang praktis dan menyeluruh (Tan *et al.*, 2023).

Melalui latar belakang tersebut, dikembangkanlah SmartDiff, sebuah perangkat diffuser essential oil berbasis IoT yang tidak hanya dapat dikontrol melalui aplikasi android, tetapi juga terintegrasi dengan *sound therapy*, monitoring ketinggian air, dan jam digital *real-time*. Perangkat ini dirancang untuk memberikan pengalaman relaksasi menyeluruh yang adaptif terhadap preferensi pengguna, serta menjawab kebutuhan akan sistem terapi berbasis teknologi yang portabel, efisien, dan mudah digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

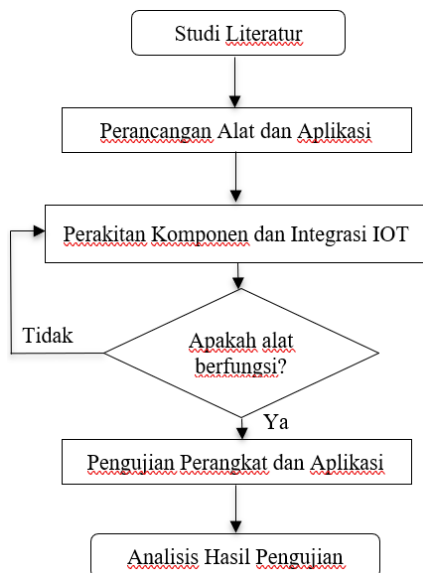
Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan menguji fungsionalitas serta efektivitas SmartDiff sebagai inovasi alat terapi berbasis IOT. Selain memberikan kontribusi terhadap peningkatan kualitas hidup melalui pendekatan teknologi kesehatan, penelitian ini juga diharapkan dapat memperkaya literatur mengenai pengembangan alat kesehatan berbasis *smart system* di era revolusi industri 4.0.

METODE PENELITIAN

1. Lokasi Penelitian

Pembuatan alat ini dilaksanakan di Laboratorium Manufaktur Fakultas Teknik Universitas Buana Perjuangan Karawang yang dilaksanakan pada bulan April sampai Juli 2024.

2. Tahapan Penelitian



Gambar 1. Flowchart Tahapan Pembuatan Diffuser

3. Studi Literatur

Pembuatan alat diffuser aromaterapi berbasis IOT dengan *sound therapy* dilakukan berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan sebelumnya. Untuk mendukung perancangan alat, dilakukan studi literatur melalui berbagai sumber, seperti jurnal ilmiah, buku, serta penelitian terdahulu yang relevan mengenai diffuser aromaterapi, *sound therapy*, dan sistem berbasis IOT. Studi literatur ini bertujuan untuk memperoleh pemahaman mendalam mengenai teknologi yang akan diterapkan serta memastikan bahwa metode yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan standar yang ada. Setelah memperoleh informasi yang cukup, dilakukan perancangan desain alat yang mencakup pemilihan komponen elektronik dan sistem yang akan digunakan.

4. Perancangan dan Pembuatan Alat

Alat yang dikembangkan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu :

a. Diffuser

Diffuser ini berfungsi untuk mengubah essential oil menjadi uap dan menyebarkannya ke udara, sehingga menciptakan efek

aromaterapi yang bermanfaat bagi pengguna.

- b. Speaker Mini untuk *Sound Therapy*
Sound therapy yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan suara alam, seperti suara hujan dan kicauan burung, yang bertujuan untuk menciptakan suasana rileks bagi pengguna. Speaker mini digunakan untuk menghasilkan suara dengan kualitas yang optimal dan dapat dikontrol melalui aplikasi berbasis android.

c. Modul IOT

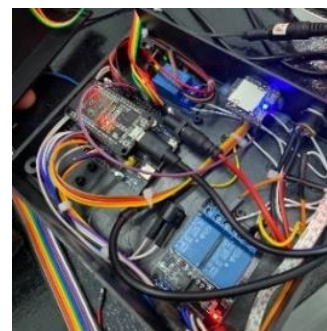
Modul ini digunakan sebagai mikrokontroler utama yang menghubungkan diffuser dan speaker dengan aplikasi android. Modul ini memungkinkan pengguna untuk mengontrol alat secara nirkabel melalui jaringan WiFi dan aplikasi berbasis IOT.

d. Saklar WiFi

Saklar WiFi digunakan untuk mengontrol daya pada diffuser dan speaker. Saklar ini memungkinkan pengguna untuk menyalakan atau mematikan perangkat melalui aplikasi android, serta menyediakan fitur otomatisasi dengan timer untuk mengatur durasi penggunaan alat sesuai dengan kebutuhan.

e. Aplikasi Android

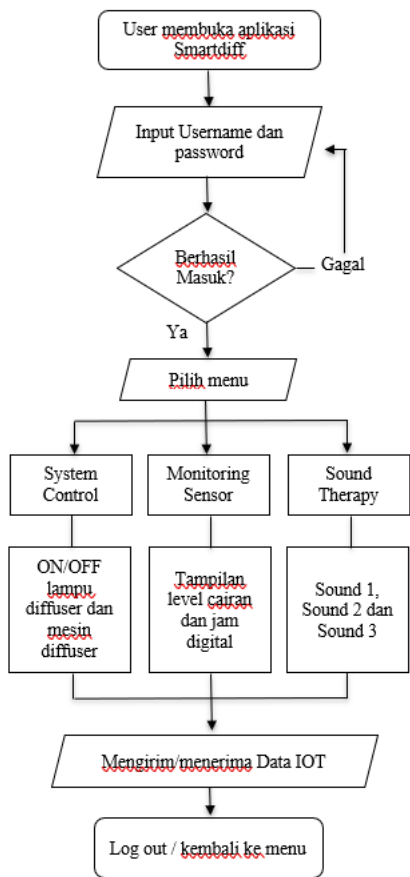
Aplikasi berbasis android dikembangkan sebagai antarmuka utama bagi pengguna untuk mengontrol alat. Aplikasi ini memiliki fitur untuk menyalakan atau mematikan diffuser dan speaker, mengatur intensitas aroma, serta memilih jenis *sound therapy* yang ingin dimainkan.



Gambar 2. Perancangan sistem alat



Gambar 3. Pembuatan kerangka diffuser



Gambar 4. Flowchart Alur Penggunaan

Aplikasi Sistem IOT Diffuser
Flowchart ini menggambarkan alur penggunaan aplikasi SmartDiff berbasis IOT, dimulai dari login pengguna hingga pemilihan menu. Aplikasi menyediakan tiga menu utama, yaitu *System Control* untuk mengatur lampu dan mesin diffuser, *Monitoring Sensor* untuk memantau level cairan dan jam digital serta *Sound Therapy* untuk memilih suara terapi yang diinginkan. Setiap perintah yang diberikan dikirim secara real-time ke alat melalui koneksi IOT.

5. Pengujian Alat

Pengujian alat dilakukan untuk memastikan bahwa perangkat berfungsi sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Langkah awal dalam pengujian ini adalah menyiapkan seluruh komponen perangkat dan memastikan bahwa diffuser dan speaker terhubung dengan modul IoT serta saklar WiFi. Untuk menghubungkan alat dengan smartphone, pengguna perlu mengunduh aplikasi "SmartDiff" yang mendukung koneksi dengan saklar WiFi. Setelah aplikasi terinstal, pengguna mengaktifkan WiFi pada smartphone, lalu menambahkan perangkat baru dalam aplikasi untuk mengonfigurasi saklar WiFi dan modul IOT. Setelah perangkat tersambung, dilakukan uji coba untuk menyalakan dan mematikan diffuser serta speaker melalui aplikasi android. Pengujian juga mencakup responsivitas sistem IOT dalam menerima perintah dari aplikasi android, efektivitas penyebaran aroma oleh diffuser, serta kualitas suara yang dihasilkan oleh speaker.

Tabel 1. Pengujian Alat

Item yang diuji	Metode Pengujian	Hasil
Koneksi IOT	Menghubungkan aplikasi dan diffuser	Berhasil terkoneksi dengan stabil
Diffuser	Mengaktifkan diffuser melalui aplikasi	Diffuser menyala
Sound Therapy	Mengaktifkan speaker dan mengatur suara	Speaker menyala
Monitoring Sensor	Menggunakan sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air	Pembaca sensor akurat dan realtime
Display digital real-time	Sinkronisasi sistem dengan waktu lokal	Berfungsi dengan baik
Kontrol keseluruhan sistem dari aplikasi	Menyala dan mematikan semua fitur	Sistem bekerja dengan baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Desain dan Konsep SmartDiff

SmartDiff merupakan diffuser aromaterapi berbasis IOT yang dilengkapi dengan fitur *sound therapy*, jam digital *real-time* dan monitoring level cairan. Perangkat ini dikembangkan untuk memberikan efek relaksasi optimal melalui kontrol otomatis berbasis aplikasi android.

Desain SmartDiff terinspirasi dari bentuk miniature Gedung D di UBP Karawang, yang tidak hanya memberikan tampilan yang menarik dan alami tetapi juga membantu menjaga kekuatan dan daya tahan alat. Struktur SmartDiff terdiri dari beberapa bagian utama :

- Bagian tengah (wadah utama) : wadah untuk penyimpanan diffuser dan komponen alat.
- Bagian kanan : Layar LCD yang menampilkan jam digital dan informasi tentang level cairan. Speaker yang berfungsi untuk mengeluarkan *sound therapy*.
- Bagian atas : Tangki air tempat mengisi cairan diffuser. Cerobong asap sebagai jalur keluarnya uap aromaterapi.
- Bagian depan : Dilengkapi dengan lampu LED.

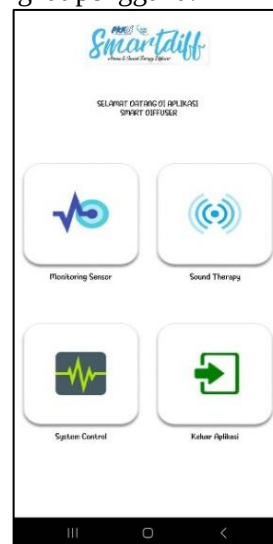


Gambar 5. Desain dan bentuk SmartDiff.

SmartDiff memiliki beberapa fungsi utama :

- Diffuser Aromaterapi : Menyebarkan *essential oil* menggunakan teknologi *ultrasonic*.

- Sound therapy*: Memainkan suara alam (hujan, kicauan burung dan gemericik air).
- Monitoring level cairan : Mendeteksi volume ketinggian air.
- Jam digital : Menampilkan waktu *real-time* yang tersinkronisasi dengan perangkat pengguna.



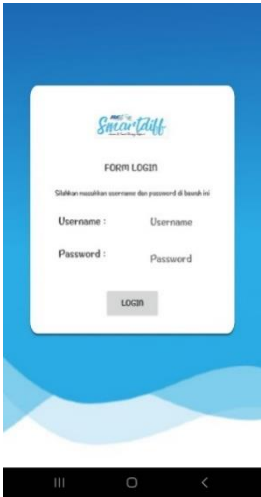
Gambar 6. Tampilan aplikasi SmartDiff

2. Pengujian Konektivitas Diffuser IOT dan Aplikasi SmartDiff

Tabel 2. Hasil pengujian konektivitas diffuser IoT dan aplikasi

Fitur	Hasil	Kondisi
Instalasi aplikasi SmartDiff	Aplikasi berhasil diinstalasi	Bekerja
Login Aplikasi	Login berhasil dengan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar	Bekerja
Koneksi Wifi pada alat diffuser	Wifi menyala dan dapat terkoneksi antara aplikasi dan diffuser.	Bekerja

Pengujian konektivitas dilakukan dengan memastikan aplikasi dapat diinstal, terhubung dengan perangkat melalui WiFi serta menjalankan fungsi kontrol dengan respon cepat.



Gambar 7. Tampilan awal aplikasi

3. Pengujian Fitur Diffuser dan Penyebaran Aroma

Tabel 3. Hasil pengujian fitur diffuser dan penyebaran aroma

Fitur	Hasil	Kondisi
Kontrol diffuser via aplikasi	Aplikasi berhasil diinstalasi	Bekerja
Uap aroma pada Diffuser	Dapat keluar dan menghasilkan uap	Bekerja

Pengujian ini dilakukan dengan menyalakan dan mematikan diffuser melalui aplikasi serta untuk mengetahui penyebaran uap air dapat keluar atau tidak sehingga dapat tercium aroma *essential oil* setelah alat dinyalakan. Hasil pada pengujian ini ialah diffuser dan juga aplikasi bekerja dengan baik.



Gambar 8. Tampilan menu *system control*

4. Pengujian Fitur *Sound Therapy*

Tabel 4. Hasil pengujian fitur *sound therapy*

Fitur	Hasil	Kondisi
Sound 1 (Suara hujan)	Klik ON untuk menyalakan. Klik OFF untuk mematikan.	Bekerja
Sound 2 (Kicauan burung)	Klik ON untuk menyalakan. Klik OFF untuk mematikan.	Bekerja
Sound 3 (Suara gemericik air)	Klik ON untuk menyalakan. Klik OFF untuk mematikan.	Bekerja

Pengujian fitur *sound therapy* dilakukan dengan tiga jenis suara alam dan mengamati kualitas suara yang dihasilkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa ketiga jenis suara alam dapat dihidupkan dengan baik melalui aplikasi dan memiliki kualitas suara yang jernih serta tombol control pada aplikasi berfungsi dengan baik.



Gambar 9. Tampilan menu *sound therapy*

5. Pengujian Sensor Ketinggian Air

Tabel 5. Hasil pengujian sensor ketinggian air

Fitur	Hasil	Kondisi
Sensor ketinggian air	Status volume airampil <i>real-time</i> di aplikasi	Bekerja

Sensor ketinggian air diuji untuk memastikan bahwa alat dapat mendeteksi volume air secara akurat. Hasil menunjukkan bahwa sensor dapat berhasil menampilkan status volume ketinggian air dalam aplikasi secara *real time*.



Gambar 10. Tampilan menu monitoring sensor

6. Pengujian Fitur Jam Digital

Tabel 6. Hasil pengujian fitur jam digital

Fitur	Hasil	Kondisi
Menampilkan waktu	Waktu yang ditampilkan sesuai dengan perangkat pengguna.	Bekerja

Fitur jam diuji dengan membandingkan waktu yang ditampilkan dengan jam perangkat pengguna. Hasil menunjukkan bahwa jam digital dapat menampilkan waktu dengan akurat dan tersinkronisasi otomatis melalui WiFi.

7. Pengujian Navigasi dan Responsivitas Aplikasi

Tabel 7. Hasil pengujian navigasi dan responsivitas aplikasi

Fitur	Hasil	Kondisi
Tombol kembali	Dapat mengembalikan pengguna ke halaman sebelumnya	Bekerja
Tombol keluar	Aplikasi dapat ditutup tanpa <i>bug</i> .	Bekerja

Pengujian navigasi memastikan aplikasi dapat digunakan dengan lancar tanpa *error* atau *lag*. Hasil menunjukkan bahwa tombol kembali dapat mengembalikan pengguna ke halaman sebelumnya dengan cepat dan tombol keluar juga bekerja dengan normal sehingga memungkinkan aplikasi ditutup tanpa *bug*.

KESIMPULAN

Penelitian ini telah berhasil merancang dan mengimplementasikan SmartDiff, sebuah perangkat diffuser essential oil berbasis Internet of Things (IOT) yang terintegrasi dengan fitur aromaterapi dan terapi suara. Perangkat ini dirancang agar dapat dikendalikan secara nirkabel melalui aplikasi Android, serta dilengkapi dengan sistem monitoring ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik dan fitur jam digital *real-time*. Integrasi berbagai komponen ini bertujuan untuk meningkatkan kenyamanan dan efektivitas pengguna dalam memperoleh manfaat relaksasi secara menyeluruh.

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur utama pada perangkat menunjukkan kinerja yang optimal dan sesuai dengan spesifikasi teknis. Sistem IOT menunjukkan konektivitas yang stabil, perangkat diffuser mampu beroperasi dengan baik melalui kontrol aplikasi, suara terapi dapat diputar dengan jernih dan responsif, serta pembacaan sensor ketinggian air menunjukkan hasil yang akurat. Hal ini menunjukkan keberhasilan integrasi antara perangkat keras dan perangkat lunak dalam sistem yang dikembangkan.

Secara keseluruhan, pengembangan SmartDiff memberikan kontribusi terhadap inovasi di bidang teknologi kesehatan,

khususnya dalam menyediakan solusi terapi berbasis teknologi yang adaptif, portabel, dan efisien. Dengan menggabungkan pendekatan aromaterapi dan sound therapy ke dalam satu sistem terintegrasi, perangkat ini berpotensi menjadi alternatif modern dalam manajemen stres dan peningkatan kualitas hidup.

REFERENSI

- Caballero-Gallardo, K., Quintero-Rincón, P., Olivero-Verbel, J. (2025). Aromatherapy and Essential Oils: Holistic Strategies in Complementary and Alternative Medicine for Integral Wellbeing. *Plant*, 14, 400.
- Chataut, R., Phoummalayvane, A., Akl, R. (2023). Unleashing the Power of IoT: A Comprehensive Review of IoT Applications and Future Prospects in Healthcare, Agriculture, Smart Homes, Smart Cities, and Industry 4.0. *Sensors*, 23, 7194.
- Hedigan F, Sheridan H, Sasse A. (2023). Benefit of inhalation aromatherapy as a complementary treatment for stress and anxiety in a clinical setting - A systematic review. *Complement Ther Clin Pract*. 52, 101750.
- Inah, H, S. (2023). Terapi Suara Alam : Pengaruh Suara Alam terhadap Relaksasi dan Pengurangan Stress. *Jurnal Terapi Alam*, 8(1), 30-42.
- Kerna NA, Chawla S, Carsrud NDV, Holets HM, Brown SM, Flores JV, Pruitt KD, Nwokorie U, Anderson II JA, Roberson R, Ayistre OE. (2022). "Sound Therapy: Vibratory Frequencies of Cells in Healthy and Disease States. *EC Clinical and Medical Case Neports* 5.3. 112-123.
- Majid, M., Habib, S., Javed, A.R., Rizwan, M., Srivastava, G., Gadekallu, T.R., Lin, J.C.-W. (2022). Applications of Wireless Sensor Networks and Internet of Things Frameworks in the Industry Revolution 4.0: A Systematic Literature Review. *Sensors*, 22, 2087.
- Ni Luh Komang Sri Ayunia, W, R. (2019). Meditasi dengan Suara dapat Menurunkan Stress pada Mahasiswa Keperawatan. *Jurnal Keperawatan Jiwa*, 7(2), 145-152.
- Oktaviyanti, R., Ihsani, I., & Cahyono, B, D. (2023). Implementasi LATURA Diffuser Aromaterapi Anti Stress Berbasis WiFi dengan Kontrol Smartphone. *Jurnal Elektronik dan Teknik Informatika Terapan*, 1(4), 217-226.
- Saskovets M, Liang Z, Piumarta I, Saponkova I. (2024). Effects of Sound Interventions on the Mental Stress Response in Adults: Protocol for a Scoping Review. *JMIR Res Protoc*. 13, e54030.
- Tan L, Liao FF, Long LZ, Ma XC, Peng YX, Lu JM, Qu H, Fu CG. (2023). Essential oils for treating anxiety: a systematic review of randomized controlled trials and network meta-analysis. *Front Public Health*. 11, 1144404.
- World Health Organization. (2022). Mental health and COVID-19: Early evidence of the pandemic's impact. WHO Reports.