

**RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI GANGGUAN
BIPOLAR BERDASARKAN ANOMALI FREKUENSI
GELOMBANG BUNYI SUARA PERCAKAPAN
MENGUNAKAN SENSOR MAX9814**

SKRIPSI



Oleh:

ROHMATUL BADIYAH
NIM. 2103030012

**PROGRAM STUDI S1 FISIKA
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH LAMONGAN**

2025

**RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI GANGGUAN
BIPOLAR BERDASARKAN ANOMALI FREKUENSI
GELOMBANG BUNYI SUARA PERCAKAPAN
MENGUNAKAN SENSOR MAX9814**

SKRIPSI

**Diajukan kepada Program Studi S1 Fisika Fakultas Sains Teknologi dan
Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan sebagai Salah Satu
Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Fisika**

Oleh:

ROHMATUL BADIYAH

NIM. 2103030012

**PROGRAM STUDI S1 FISIKA
FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH LAMONGAN**

2025

RANCANG BANGUN ALAT DETEKSI GANGGUAN BIPOLAR BERDASARKAN ANOMALI FREKUENSI GELOMBANG BUNYI SUARA PERCAKAPAN MENGUNAKAN SENSOR MAX9814

ABSTRAK

Gangguan bipolar adalah masalah kesehatan mental yang menyebabkan perubahan suasana hati yang sangat drastis, dari sangat tinggi (mania) ke sangat rendah (depresi). Secara fisis, perubahan suasana hati dapat diidentifikasi dari variasi frekuensi suara. Namun, deteksi awal orang yang terindikasi gangguan bipolar masih menjadi tantangan, karena keterbatasan alat dan fasilitas kesehatan yang tersedia. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat deteksi gangguan bipolar berdasarkan anomali frekuensi gelombang bunyi suara percakapan menggunakan sensor MAX9814 sebagai upaya pencegahan gangguan kesehatan bipolar. Alat ini terdiri dari beberapa komponen, yaitu sensor MAX9814, Oled Display, dan ESP8266 Battery LiPo 3,7 volt, Kabel jumper, solder, Arduino IDE, Audacity. Penelitian dilakukan dengan melibatkan 10 orang (5 laki-laki dan 5 perempuan) berusia 20–40 tahun, dengan mengucapkan kalimat dengan kombinasi variasi depresi dan mania. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat mampu mendeteksi perubahan frekuensi suara dengan rata-rata error sebesar 5% dan akurasi mencapai 95%. Rentang frekuensi suara yang mengarah pada indikasi bipolar berada pada 190–355 Hz, dengan pola: marah < 320 Hz, senang < 300 Hz, sedih dan takut > 240 Hz, terutama jika suara negatif menjadi yang tertinggi.. Pada orang yang terindikasi bipolar, frekuensi suara bisa berubah secara tiba-tiba lebih dari ± 50 Hz dalam satu kalimat. Alat ini memiliki sensitivitas yang baik dalam mendeteksi perubahan emosi berdasarkan frekuensi suara dan berpotensi digunakan sebagai instrumen pendukung dalam upaya deteksi dini gangguan bipolar secara efisien.

Kata Kunci: *Deteksi Emosi; Frekuensi Suara; Gangguan Bipolar; Sensor MAX9814.*

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A BIPOLAR DISORDER DETECTION DEVICE BASED ON ANOMALIES IN SOUND WAVE FREQUENCY OF CONVERSATION USING THE MAX9814 SENSOR

ABSTRACT

Bipolar disorder is a mental health condition that causes extreme mood swings, from very high (mania) to very low (depression). Physically, mood changes can be identified from variations in sound frequency. However, early detection of individuals suspected of having bipolar disorder remains a challenge due to the limited availability of tools and healthcare facilities. This research aims to design a bipolar disorder detection tool based on anomalies in the frequency of conversational speech sound waves using the MAX9814 sensor as an effort to prevent bipolar disorder. This tool consists of several components, namely the MAX9814 sensor, OLED display, ESP8266 3.7-volt LiPo battery, jumper wires, solder, Arduino IDE, and Audacity. The study was conducted with 10 participants (5 men and 5 women) aged 20–40 years, who recited sentences with a combination of varying degrees of depression and mania. The research results show that the device is able to detect changes in voice frequency with an average error of 5% and an accuracy of 95%. The range of sound frequencies leading to bipolar indication is 190–355 Hz, with the following patterns: anger < 320 Hz, happiness < 300 Hz, sadness and fear > 240 Hz, especially if negative sounds are the highest. In individuals with suspected bipolar disorder, the frequency of their voice can change suddenly by more than ± 50 Hz within a single sentence. This tool has good sensitivity in detecting emotional changes based on voice frequency and has the potential to be used as a supporting instrument in efficient early detection efforts for bipolar disorder.

Keywords: *Bipolar Disorder; Emotion Detection; MAX9814 Sensor; Sound Frequency.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan naskah skripsi yang berjudul "Rancang Bangun Alat Deteksi Gangguanbipolar Berdasarkan Anomali Frekuensi Gelombang Bunyi Suara Percakapan Menggunakan Sensor MAX9814" sesuai waktu yang ditentukan. Naskah skripsi ini saya susun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Fisika di Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan. Dalam penyusunan, penulis mendapatkan banyak pengarahan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu saya tidak lupa mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat Bapak/Ibu:

1. Prof. Dr. Abdul Aziz Alimul Hidayat, S.Kep., Ns., M. Kep, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Lamongan.
2. Eko Handoyo, S.Kom., M.Kom selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan.
3. Muhamad Azwar Annas, S.Si., M.Si selaku Kaprodi S1 Fisika Fakultas Sains Teknologi dan Pendidikan Universitas Muhammadiyah Lamongan sekaligus penguji. Yang telah memberikan arahan, dukungan dalam proses penyusunan skripsi dan memberikan koreksi serta masukan konstruktif demi perbaikan kualitas skripsi ini.
4. Uswatun Chasanah, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing I, yang dengan sabar dan penuh perhatian memberikan bimbingan, masukan, dan motivasi selama proses penyusunan skripsi.
5. Asmaul Lutfi Ma'rufah, S.Si., M.Si selaku dosen pembimbing II, yang juga telah memberikan banyak arahan dan masukan yang sangat berarti dalam penyempurnaan skripsi ini.
6. Seluruh dosen dan staff Program Studi S1 Fisika Universitas Muhammadiyah Lamongan yang telah memberikan ilmu, pengalaman, serta dukungan selama masa perkuliahan.

7. Semua pihak yang telah memberikan dukungan moral dan materil demi terselesaikannya naskah skripsi ini.

Semoga Allah SWT memberi balasan pahala atas semua amal kebaikan yang di berikan. Saya menyadari naskah skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu segala kritik dan saran yang bersifat membangun sangat saya harapkan, akhirnya saya berharap semoga naskah skripsi ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi semua pembaca pada umumnya.

Lamongan, 02 Juli 2025

Penyusun,



Rohmatul Badiyah

DAFTAR ISI

ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Hipotesis	3
1.6 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori	8
2.2.1 Kesehatan Mental	8
2.2.2 Bipolar	9
2.2.3 Gelombang Bunyi dari Suara Percakapan	10
2.2.4 Emosi Suara percakapan	13
2.2.5 Sensor MAX9814	16
2.2.6 Konsep Dasar Listrik	17
2.2.7 Kuantisasi Sinyal	20
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Tempat dan Waktu	24
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.3 Variable Penelitian	24
3.4 Metode Penelitian	25
3.5 Perancangan Desain Rangkaian Prototipe	26
3.6 Proses Pembuatan Perangkat Keras	27
3.7 Proses Pembuatan Software	28
3.8 Pengujian Perangkat Keras dan Lunak	30
3.9 Pengambilan Data Dan Kalibrasi	30

3.10 Analisis Data	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Penelitian	35
4.1.1 Deskripsi Data.....	35
4.2 Pembahasan.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	65
Lampiran 1 : Perhitungan Nilai <i>Error Alat dan Audacity</i>	65
Lampiran 2 : Dokumentasi Penelitian.....	66
Lampiran 3 : Biodata Penulis.....	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gelombang Bunyi (Yuberti, 2014).....	11
Gambar 2.2 Konversi Frekuensi ke Mood (Vos et al., 2023a).....	14
Gambar 2.3 Gelombang Suara Tiap Emosi (Quang Anh et al., 2024).....	14
Gambar 2.4 Sensor MAX9814 (Finamore et al., 2021)	17
Gambar 2. 5 Gelombang Sinus dan Serangkaian Level Kuantisasi (Gillmor, 1943)	21
Gambar 2.6 Tampilan Gelombang Pada <i>Software Audacity</i> Dan Analisis Frekuensi (Azalia et al., 2022a)	22
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	25
Gambar 3.2 skema alat deteksi gangguan bipolar berdasarkan anomali frekuensi gelombang bunyi suara percakapan menggunakan sensor MAX9814	26
Gambar 3.3 Alat Deteksi Gangguan Bipolar berdasarkan Anomali Frekuensi Gelombang Bunyi Suara Percakapan menggunakan Sensor MAX9814 (Dokumentasi Penulis).....	27
Gambar 3.4 Diagram Alir Perakitan Rangkaian Perangkat Keras	28
Gambar 3.5 Diagram pembuatan software prototipe.....	29
Gambar 3.6 Diagram alir pengujian perangkat keras dan <i>software prototipe</i>	30
Gambar 4.1 Grafik Perubahan Emosi Responden Bipolar Hasil Analisis Alat... 42	
Gambar 4.2 Grafik Perubahan Emosi Responden Bipolar Hasil Analisis Software Audacity	44
Gambar 4.3 Gambar Gelombang Bunyi Hasil Plotting Audacity Responden yang Terindikasi Bipolar.....	49
Gambar 4.4 Gambar Gelombang Bunyi Hasil Plotting Audacity Responden yang Tidak Terindikasi Bipolar	51
Gambar 4.5 Gambar Frekuensi Suara Hasil Plotting Audacity Responden yang Terindikasi Bipolar.....	52
Gambar 4.6 Gambar Frekuensi Suara Hasil Plotting Audacity Responden yang Tidak Terindikasi Bipolar	54

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Emosi Bipolar (Kurniawan et al., 2022a),(Vos et al., 2023a)....	15
Tabel 3.1 Tabel Kombinasi Variasi Depresi Dan Mania Dan Kalimat Yang Diucapkan Respon	31
Tabel 4.1 Kalibrasi dengan Audiotool.....	35
Tabel 4.2 Data Responden Bipolar Hasil Analisis Alat	37
Tabel 4.3 Data Responden Bipolar Hasil Analisis Software Audacity	39

