

## ABSTRAK

Syahrul Suhada

Nim: 19172001

Prototipe Pendeteksi Getaran menggunakan Sensor SW-420 Berbasis Mikrokontroler ESP *NodeMCU* 32S

Indonesia merupakan salah satu negara yang sangat rentan terhadap bencana alam, hal ini disebabkan posisi Indonesia yang terletak pada pertemuan tiga lempeng tektonik, yaitu lempeng Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik. Salah satu bencana yang sering terjadi di Indonesia yaitu gempa bumi. Upaya yang dapat dilakukan sebagai mitigasi bencana maka diusulkannya prototipe pendeteksi getaran menggunakan Sensor SW-420 berbasis Mikrokontroler ESP *NodeMCU* 32S. Rancang yang digunakan yaitu ESP *NodeMCU* 32S sebagai mikrokontroler untuk menghubungkan komponen-komponen lain. Metode penelitian yang digunakan adalah metode ADDIE dan interpolasi newton. Pengujian dilakukan dengan memberikan inputan getaran sebanyak 42 data, kemudian diamati sinyal analog dari alat prototipe sekaligus nilai frekuensi dari aplikasi vibrometer. Kemudian divalidasi dengan metode interpolasi Newton. Hasil pengujian diperoleh bahwasanya penggunaan metode interpolasi Newton cukup akurat dengan nilai eror rata-rata sebesar 0,02 atau 2%. Hal ini dapat disimpulkan bahwasanya metode interpolasi newton dapat digunakan sebagai fitting data hasil dari eksperimen oleh peneliti serta sebagai acuan konversi sinyal analog alat prototipe ke dalam besaran frekuensi getaran.

**Kata Kunci:** Pendeteksi Getaran, ESP *NodeMCU* 32S, Sensor SW-420, metode ADDIE, dan Interpolasi

## ***ABSTRACT***

Syahrul Suhada

Nim: 19172001

### Vibration Detection Prototype using SW-420 Sensor Based on ESP *NodeMCU* 32S Microcontroller

Indonesia is a country that is very vulnerable to natural disasters, this is due to Indonesia's position which is located at the meeting point of three tectonic plates, namely the Eurasian, Indo-Australian and Pacific plates. One of the disasters that often occurs in Indonesia is earthquakes. Efforts that can be made to mitigate disasters are the proposed vibration detection prototype using the SW-420 Sensor Based on the NodeMCU 32S ESP Microcontroller. The design used is the ESP NodeMCU 32S as a microcontroller to connect other components. The research method used is the ADDIE method and Newton interpolation. The test was carried out by providing 42 vibration data as input, then observing the analog signal from the prototype device as well as the frequency value from the vibrometer application. Then it was validated using the Newton interpolation method. The test results showed that the use of the Newton interpolation method was quite accurate with an average error value of 0.020030 or 2%. It can be concluded that the Newton interpolation method can be used as a data fitting for the results of experiments by researchers and as a reference for converting analog signals from prototype devices into vibration frequency quantities.

**Keywords:** Vibration Detector, ESP *NodeMCU* 32S, SW-420 Sensor, method ADDIE, and Interpolasi

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dan diajukan pada Program Studi Fisika Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten ini sepenuhnya asli merupakan hasil karya tulis ilmiah saya pribadi.

Adapun tulisan maupun pendapat orang lain yang terdapat dalam skripsi ini telah saya sebutkan kutipannya secara jelas dengan etika keilmuan yang berlaku di bidang penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa sebagian atau seluruh isi skripsi ini merupakan hasil perbuatan plagiarisme atau mencontek karya tulis orang lain, saya bersedia untuk menerima sanksi berupa pencabutan gelar ke sarjanaan yang saya terima ataupun sanksi akademik lain sesuai peraturan yang berlaku.

Serang, 2 Agustus 2024



Syahid Suhada  
Nim 191720011

Nomor : - Kepada Yth.  
Lampiran : satu (1) eks Dekan Fakultas Sains  
Perihal : Pengajuan Munaqasah UIN SMH Banten  
a.n. Syahrul Suhada di-  
NIM: 191720011 Serang

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dipermaklumkan dengan hormat, bahwa setelah membaca dan menganalisis serta mengadakan koreksi sepenuhnya, kami berpendapat bahwa skripsi saudara Syahrul Suhada dengan NIM: 191720011 yang berjudul Prototipe Pendeteksi Getaran menggunakan Sensor SW-420 Berbasis Mikrokontroler ESP *NodeMCU* 32S, telah dapat diajukan sebagai salah satu syarat untuk melengkapi ujian munaqasah pada Fakultas Sains Program Studi Fisika Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Demikian atas segala perhatian Bapak kami ucapkan terima kasih. Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Serang, 2 Agustus 2024

Pembimbing I



Dr. H. Shobri, S. Kom., MM.  
NIP. 197507152000031005

Pembimbing II,



Beta Nur Pratiwi, M. Si.  
NIP. 199301022023212036

**PROTOTYPE GETARAN MENGGUNAKAN SENSOR SW-420  
BERBASIS BERBASIS MIKROKONTROLER ESP NODEMCU**

**32S**

Oleh:

**SYAHRUL SUHADA**  
**191720011**

Menyetujui,

Pembimbing I,



**Dr. H. Shobri, S. Kom., MM.**  
**NIP. 197507152000031005**

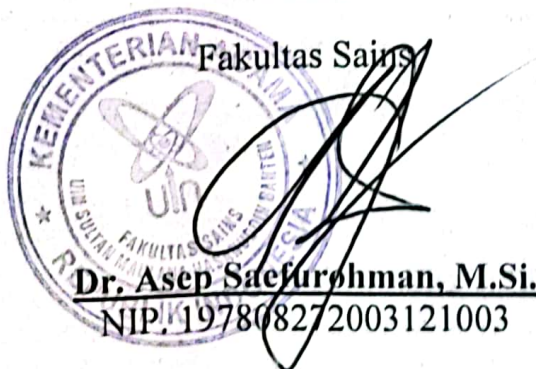
Pembimbing II,



**Beta Nur Pratiwi, M.Si.**  
**NIP. 199301022023212036**

Mengetahui,

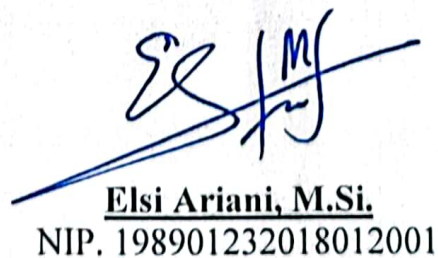
Dekan



**Dr. Asep Saefurrohman, M.Si.**  
**NIP. 197808272003121003**

Ketua Program Studi

Fisika



**Elsi Ariani, M.Si.**  
**NIP. 198901232018012001**

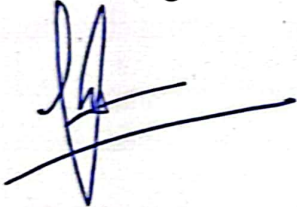
## PENGESAHAN

Skripsi a.n. Syahrul Suhada, NIM: 191720011 yang berjudul "Prototipe Pendeteksi Getaran menggunakan Sensor SW-420 Berbasis Mikrokontroler ESP *NodeMCU* 32S" telah diujikan dalam Ujian Tugas Akhir Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten pada tanggal 30 Juli 2023.

Skripsi tersebut telah disahkan dan diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.) pada Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Serang, 2 Agustus 2024

Pembimbing Utama



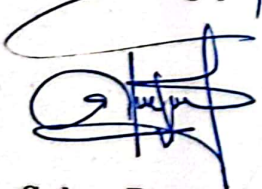
**Dr. H. Shobri, S. Kom., MM.**  
NIP. 197507152000031005

Pembimbing Pendamping



**Beta Nur Pratiwi, M.Si.**  
NIP.199301022023212036

Penguji I



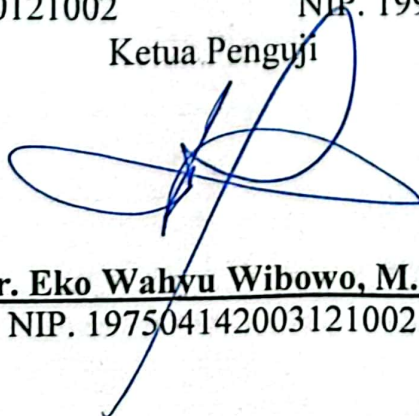
**Subur Pramono, M.Si.**  
NIP. 199006262020121002

Penguji II



**Muhamad Fajar Muarif, M.Sc.**  
NIP. 199402142022031002

Ketua Penguji



**Dr. Eko Wahyu Wibowo, M.Si.**  
NIP. 197504142003121002

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Serang pada tanggal 10 Oktober 1999. Orang tua penulis Bapak Yusup Saripudin Rosad dan Ibu Popoh memberi nama penulis “Syahrul Suhada”.

Pendidikan formal yang ditempuh penulis adalah sebagai berikut: SDN Ciceri Kota Srang lulus tahun 2012, SMPN 4 Kota Serang lulus tahun 2015, dan SMAN 5 Kota Serang lulus tahun 2018. Syahrul Suhada diterima di Program Studi Fisika Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten pada tahun 2019.

Selama menempuh perkuliahan, penulis banyak mengikuti kegiatan antara ekstrakurikuler yang ada di UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten di antaranya menjadi pengurus HMJ dari tahun 2019-2022, menjadi pengurus DEMA Fakultas Sains pada tahun 2022-2023.

## **PERSEMBAHAN**

Kedua orang tuaku yang tercinta dan tersayang, Ayahanda superheroku Yusup Saripudin Rosad dan Ibundaku Popoh yang cantik, terimakasih sudah menjadi orang tua yang sabar menghadapi penulis ini, terima kasih yang selalu melangitkan doa-doa baik serta memberikan motivasi untuk saya dalam menyelesaikan skripsi ini, terima kasih sudah mengantarkan saya sampai di tempat ini, terima kasih sudah memberikan kasih sayang dan memberikan sandaran terkuat dari kerasnya dunia ini.

Terima kasih untuk keluarga besar yang telah memberikan dukungan baik secara moril.

Kepada diri saya terima kasih Syahrul Suhada yang telah kuat sampai detik ini, yang mampu mengendalikan diri dari tekanan dari luar, yang tidak menyerah sesulit apapun rintangan kuliah ataupun proses penyusun skripsi, yang mampu berdiri tegak ketika dihantam permasalahan yang ada. Terim kasih diriku semoga tetap rendah hati, ini baru awal dari semuanya ayo pasti bisa semangat.

Serta orang-orang yang telah memberikan inspirasi dan berbagai masukan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terima Kasih.



## **Moto**

Jika kamu berbuat kepada orang lain (berarti)  
kamu berbuat baik pada dirimu sendiri....

-Qs. Al-Isra': 7

Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada  
kemudahan, maka apabila kamu telah selesai  
(dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan lain).

-Qs Al-Inyirah: 6-7

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmaanirrahiim

Segala puji hanya bagi Allah SWT, yang telah memberikan taufik hidayah, serta inayah-Nya, sehingga TA ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya. Sholawat berserta salam semoga tetap tercurahkan kepada Rasulullah SAW., keluarga, para sahabat serta para pengikutnya yang setia hingga akhir zaman.

Skripsi yang berjudul berjudul Prototipe Pendeteksi Getaran menggunakan Sensor SW-420 Berbasis Mikrokontroler ESP *NodeMCU* 32S merupakan tugas akhir yang diajukan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.) pada Program Studi Fisika Fakultas Sains UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten.

Dalam menyelesaikan TA ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Wawan Wahyuddin, M.Pd., Rektor UIN SMH Banten yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk bergabung dan belajar dilingkungan UIN Sultan Maulana Hasanuddin Banten.
2. Bapak Dr. Asep Saefurohman., M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains yang telah mendorong penyelesaian studi dan skripsi penulis.
3. Ibu Elsi Ariani, M.Si. selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains UIN SMH Banten yang telah memberikan motivasi.
4. Bapak Dr. H. Shobri, S. Kom., MM. selaku pembimbing I yang telah memberikan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Beta Nur Pratiwi, M.Si. selaku pembimbing II yang telah memberikan dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Dony Hutabarat yang telah membimbing.
7. Ibu Fina Fitratun Amaliyah, M.Sc. selaku dosen fisika yang telah memberi saran kepada penulis.
8. Bapak Subur Pramono. M.Si. selaku dosen fisika yang telah memberi saran kepada penulis.
9. Bapak Muhmad Fajar Muarif, M.Sc. selaku dosen fisika yang telah memberi saran kepada penulis.
10. Bapak dan ibu dosen di lingkungan Fakultas Sains UIN SMH Banten yang telah mengajar dan mendidik penulis selama menempuh pendidikan.
11. Kedua orang tua saya tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungannya.
12. Orang-orang yang telah memberikan motivasi selama penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan guna perbaikan selanjutnya.

Akhirnya, hanya kepada Allah penulis berharap, semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Serang, 2 Agustus 2024



Syahrul Suhada

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>v</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Batasan Masalah .....	6
C. Rumusan Masalah.....	6
D. Tujuan Penelitian .....	7
E. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
A. Kajian Pustaka .....	8
1. Getaran .....	8
2.Arduino .....	10
3. <i>Breadboard</i> .....	10
4. <i>Software</i> Arduino IDE.....	11
5. <i>ESP NodeMCU 32S</i> .....	13
6. Prototipe .....	15
7.Mikrokontroler.....	17
8. Sensor Getar .....	18
9.Sensor Getaran SW-420.....	18
10.LED 3 PIN.....	20

11.Kabel Jumper .....	20
12.Interpolasi .....	22
B. Hasil Penelitian yang Relevan.....	25
C. Kerangka Berfikir Teoritis .....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	29
B. Alat dan Bahan .....	29
C. Jenis Metode Penelitian .....	30
D. Teknik Pengumpulan Data .....	32
E. Teknik Analisis Data .....	33
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>35</b>
A. Perancangan Prototipe Pendeteksi Getaran Menggunakan Sensor Sw-420 Berbasis Mikrokontroler ESP <i>NodeMCU</i> 32S .....	35
B. Hasil pengujian (simulasi) terhadap Prototipe Pendeteksi Getaran menggunakan Sensor SW-420 Berbasis mikrokontroler ESP <i>NodeMCU</i> 32S.....	41
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>50</b>
A. Kesimpulan.....	50
B. Saran .....	50
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN 1 .....</b>	<b>53</b>
<b>LAMPIRAN 2 .....</b>	<b>64</b>
<b>LAMPIRAN 3 .....</b>	<b>66</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor Tabel</b>	<b>Judul Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2. 1	Spesifikasi Sensor SW-420 (Sumber: Jagdale. S.B., <i>et al.</i> , 2019)	19
2. 2	Harga Fungsi (Sumber Ni Wayan Parwati Septiani, 2011)	22
3. 1	Alat dan Bahan (Sumber Pribadi)	29
4. 1	Data Penelitian	42
4. 2	Perbandingan Frekuensi Vibrometer dengan Interpolasi	46

## DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul Gambar	Halaman
2. 1	Breadboard (Nusyirwan, 2019)	11
2. 2	<i>Software</i> Arduino IDE (Faridatun, 2021)	12
2. 3	ESP <i>NodeMCU</i> 32S (Sumber: Anthony <i>et al.</i> , 2022)	15
2. 4	Sensor Getar SW-420 (Sumber: Jagdale. S.B., <i>et al.</i> , 2019)	19
2. 5	LED 3 pin (Sumber: julio <i>et al.</i> , 2018)	20
2. 6	Kabel Jumper (Sumber: Yusuf <i>et al.</i> , 2018)	21
2. 7	Kabel jumper <i>male to male</i> (Tri, 2022)	21
2. 8	Kabel jumper <i>male to female</i> (Tri, 2022)	22
2. 9	Diagram Alir Penelitian (Sumber Pribadi)	28
3. 1	Desain Skema Rangkaian	31
4. 1	Definisi Variabel dan Koneksi Arduino IDE (sumber pribadi)	36
4. 2	Program untuk Output Suara Spaker pada Sensor Getar SW-420	37
4. 3	Deklarasi library (sumber pribadi)	37
4. 4	Deklarasi Koneksi ESP NodeMCU 32S (sumber pribadi)	38
4.5	<i>Proses Running</i> (sumber pribadi)	38
4. 6	<i>Done Uploading</i> (sumber pribadi)	39
4. 7	Rangkaian Prototipe Deteksi Gempa (sumber pribadi)	41

	Visualisasi nilai frekuensi dari aplikasi vibrometer (a)	44
4. 8	Data ke-1 (b) Data ke-10 (c) Data ke-20 (d) Data ke-30 (e) Data ke-40 (f) Data ke-42	47
4. 9	Visualisasi data sinyal analog versus nilai frekuensi	48