

**KERTAS KERJA WAJIB**  
**RANCANG BANGUN *SOUND LEVEL METER* BERBASIS**  
**ARDUINO UNTUK PENGUKURAN TINGKAT KEBISINGAN**  
**KLAKSON PADA UNIT PENGUJIAN KENDARAAN**  
**BERMOTOR**

Ditujukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Ahli Madya



Disusun Oleh :  
AGUS SISWONO  
19.03.0544

**PROGRAM STUDI D-III TEKNOLOGI OTOMOTIF**  
**POLITEKNIK KESELAMATAN TRANSPORTASI JALAN**  
**TEGAL**  
**2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**(RANCANG BANGUN *SOUND LEVEL METER* BERBASIS ARDUINO UNTUK  
PENGUKURAN TINGKAT KEBISINGAN KLAKSON PADA UNIT  
PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR)**

*(Build Design Sound Level Meter Based Arduino For Horn Noise Measurement In  
Vehicle Inspection)*

Disusun oleh :

**AGUS SISWONO**

**19.03.0544**

Telah disetujui oleh :

Pembimbing 1



**Rifano, M.T.**  
**NIP. 19850415 201902 1 003**

Tanggal 20 Juli 2022

Pembimbing 2



**Abdul Rokhim, S.E., M.Sc.**  
**NIP. 19840408 200604 1 001**

Tanggal 20 Juli 2022

## HALAMAN PENGESAHAN

**(RANCANG BANGUN *SOUND LEVEL METER* BERBASIS ARDUINO UNTUK  
PENGUKURAN TINGKAT KEBISINGAN KLAKSON PADA UNIT  
PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR)**

*(Build Design Sound Level Meter Based Arduino For Horn Noise Measurement In  
Vehicle Inspection)*

Disusun oleh :

**AGUS SISWONO  
19.03.0544**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal : 27 Juli 2022

Ketua Sidang

Tanda tangan

**Rifano, M.T  
NIP. 19850415 201902 1 003**

Penguji 1

Tanda tangan

**Dr. Agus Sahri, A.TD., MT  
NIP. 19560808 198003 1 021**

Penguji 2

Tanda tangan

**Aat Eska Fahmadi, S.Pd, M.Pd.  
NIP. 19880627 201902 1 000**

Mengetahui :  
Ketua Program Studi  
Diploma-III Teknologi Otomotif

**(Pipit Rusmandani, S.ST., M.T)  
NIP. 19850605 200812 2 002**

## HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AGUS SISWONO  
Notar : 18.03.0531  
Program Studi : D-III Teknologi Otomotif

Menyatakan bahwa laporan kertas kerja wajib/tugas akhir dengan judul "Rancang Bangun *Sound Level Meter* Berbasis Arduino Untuk Pengukuran Tingkat Kebisingan Klakson Pada Unit Pengujian Kendaraan Bermotor" ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam laporan ini dan disebutkan sumbernya secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dengan demikian saya menyatakan bahwa laporan KKW/tugas akhir ini bebas dari unsur-unsur plagiasi dan apabila laporan KKW/tugas akhir ini di kemudian hari terbukti merupakan plagiasi dari hasil karya penulis lain dan/atau dengan sengaja mengajukan karya atau pendapat yang merupakan hasil karya penulis lain, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi hukum yang berlaku.

Tegal ,20 Juli 2022

Yang menyatakan,



Agus Siswono

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*MOTTO*

"Keberhasilan itu hanya bisa dilakukan oleh diri sendiri bukan orang lain"

*"Keberhasilan bukanlah berapa banyak yang kita dapatkan  
tetapi berapa banyak yang dapat kita berikan serta berarti untuk orang  
lain"*

**"The only mistake in life is the lesson not learned."**

**QS. Al A'raf (7) : 55**

 **أَدْعُوا رَبَّكُمْ تَضَرُّعًا وَخُفْيَةً إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُعْتَدِينَ**

**Artinya : Berdoalah kepada Tuhanmu dengan berendah diri dan suara yang  
lembut. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang melampaui  
batas.**

*"Skripsi ini saya persembahkan untuk  
Bapak dan Ibu ,  
Adik-adiku, keponakanku, saudaraku keluarga besarku  
serta orang-orang yang aku cintai"*

## KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarokatuh,

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul Rancang Bangun *Sound Level Meter* Berbasis Arduino Untuk Pengukuran Tingkat Kebisingan Klakson Pada Unit Pengujian Kendaraan Bermotor.

Dalam penulisan laporan ini tentu saja penulis banyak mendapat bantuan, ilmu dan pengetahuan dari banyak pihak. Oleh karenanya penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Ibu Dr. Siti Maimunah, S.Si., M.S.E., M.A., selaku Direktur Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan Tegal;
2. Ibu Pipit Rusmandani, S.ST., M.T., selaku Kepala Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif;
3. Bapak Rifano, S.Pd., M.T., selaku Dosen Pembimbing I;
4. Bapak Abdul Rokhim, S.E., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing II;
5. Rekan – rekan taruna/taruni Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan;
6. Orang tua yang selalu mendukung penulis dan memberikan doanya.
7. Semua pihak yang telah terlibat dan membantu penulis, sehingga Kertas Kerja Wajib/Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwasanya terdapat berbagai keterbatasan, oleh karenanya penulis memohon maaf atas keterbatasan isi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran ataupun kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini. Harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Tegal, 20 Juli 2022

Yang menyatakan,



Agus Siswono

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xii</b>
<b>INTISARI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Batasan Masalah.....	3
I.4 Tujuan.....	4
I.5 Manfaat .....	4
I.6 Sistematika Penulisan .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
II.1 Penelitian Yang Relevan .....	7
II.2 Pengujian Kendaraan Bermotor .....	10
II.3 Bunyi.....	12
II.4 Klakson.....	14
II.5 Alat Ukur <i>Sound level</i> meter.....	15
II.7 Komponen Rancang Bangun .....	16
II.7.1 Arduino .....	16
II.7.2 Sensor Suara Analog Sound Sensor .....	20
II.7.3 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	21
II.7.4 Modul I2C.....	23
II.7.5 Sensor <i>Ultrasonik</i> .....	23
II.7.6 Module <i>Bluetooth</i> .....	26

II.7.8 <i>Printer thermal</i> .....	27
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>29</b>
III.1 Tempat dan Jadwal Penelitian.....	29
III.2 Jenis Penelitian .....	30
III.3 Data Penelitian.....	30
III.3.1 Data Primer .....	30
III.3.2 Data Sekunder .....	30
III.4 Teknik Pengumpulan Data.....	31
III.5 Diagram Alur Penelitian.....	32
III.6 Prosedur Pengembangan.....	33
III.7 Pembuatan Alat.....	35
III.7.1 Blok Diagram .....	35
III.7.2 Program Arduino IDE dan instalasi .....	36
III.7.3 Perancangan Mekanik .....	36
III.8 Instrumen Pengumpulan Data .....	37
III.8.1 Kendaraan bermotor wajib uji (KBWU) .....	37
III.8.2 Alat Ukur <i>Sound level meter</i> .....	37
III.8.3 Laptop dan Alat tulis.....	38
III.8.4 Lembar Observasi.....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>42</b>
IV.1 Hasil.....	42
IV.1.1 Desain Alat.....	42
IV.1.2 <i>Wiring</i> Instalasi Komponen Alat Dengan <i>Software</i> Proteus	44
IV.1.4 Perakitan Komponen Alat.....	48
IV.1.3 Pemograman Alat .....	53
IV.1.5 Prinsip Kerja Alat .....	55
IV.1.6 Pengoperasian Alat .....	56
IV.1.7 Pengujian dan Kalibrasi.....	58
IV.1.8 Uji Coba Alat .....	60
IV.1.9 Hasil Uji Coba Alat.....	62
IV.1.10 Validasi Alat.....	65
IV.2 Pembahasan.....	67
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>68</b>
V.1 Kesimpulan.....	68



V.2 Saran.....	68
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>69</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>71</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Gambar Klakson.....	15
Gambar II.2 Alat Ukur Sound level meter.....	16
Gambar II.3 Arduino Uno.....	17
Gambar II.4 <i>Analog Sound Sensor</i> .....	21
Gambar II.5 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	22
Gambar II.6 Bentuk fisik modul I2C (Natsir et al., 2019).....	23
Gambar II.7 Sensor Ultrasonik HC-SR04 (Purwanto et al., 2019).....	24
Gambar II.8 Ilustrasi sensor Ultrasonik bekerja (Purwanto et al., 2019). .....	25
Gambar II.9 Rangkaian HC-SR04 (Purwanto et al., 2019). .....	26
Gambar II.10 Modul ESP 32.....	27
Gambar II.11 Printer thermal.....	28
Gambar III.1 Lokasi Penelitian.....	29
Gambar III.2 Diagram Alur Penelitian.....	32
Gambar III.3 Blok Diagram rangkaian.....	36
Gambar III.5 Alat Ukur Sound level meter.....	37
Gambar III.4 Laptop.....	38
Gambar IV.1 <i>Shortcut Software SketchUp 2018</i> .....	42
Gambar IV.2 Langkah membuat shape.....	42
Gambar IV.3 Tata letak komponen pada wadah.....	43
Gambar IV.4 Keterangan komponen.....	43
Gambar IV.5 <i>Shortcut Software Proteus</i> .....	45
Gambar IV.6 Tampilan Komponen pada <i>Software Proteus</i> .....	45
Gambar IV.7 Susunan Komponen pada <i>Software Proteus</i> .....	46
Gambar IV.8 Hasil Rangkaian Komponen pada <i>Software Proteus</i> .....	46
Gambar IV.9 Perakitan Wadah.....	48
Gambar IV.10 Spesifikasi pemasangan komponen analog sound level sensor ..	49
Gambar IV.11 Perakitan sensor suara.....	49
Gambar IV.12 Spesifikasi komponen.....	50
Gambar IV.13 Perakitan sensor jarak.....	50
Gambar IV.14 Perakitan <i>Liquid Crystal Display</i> .....	51
Gambar IV.15 Perakitan tombol Pengukuran.....	51
Gambar IV.16 Perakitan tombol Hasil dan <i>Print</i> .....	52

Gambar IV.17 Perakitan Baterai .....	52
Gambar IV.18 Hasil Perakitan alat .....	53
Gambar IV.19 <i>Shortcut Software</i> Arduino IDE .....	53
Gambar IV.20 Tampilan tampilan awal Arduino IDE .....	54
Gambar IV.21 Panel verifikasi dan upload Arduino IDE .....	55
Gambar IV.22 Hasil Progam Arduino IDE .....	55
Gambar IV.23 Saklar Alat Rancang bangun posisi ON.....	57
Gambar IV.24 Saklar <i>Printer thermal</i> posisi ON.....	57
Gambar IV.25 <i>Push button</i> /tombol kuning .....	57
Gambar IV.25 <i>Push button</i> /tombol Biru .....	58
Gambar IV.27 Percobaan tahap 1.....	60
Gambar IV.28 Percobaan tahap 2.....	61
Gambar IV.29 Percobaan tahap 3.....	61
Gambar IV.30 Uji coba Pada Kendaraan (KBWU) .....	62
Gambar IV.31 Validator melakukan penilaian terhadap rancang bangun.....	65

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Penelitian yang relevan .....	7
Tabel II.2 Spesifikasi Analog Sound Sensor .....	21
Tabel II.3 Spesifikasi LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ).....	22
Tabel II.4 Spesifikasi modul I2C.....	23
Tabel II.5 Keterangan Pin Sensor <i>Ultrasonik</i> HC-SR04 .....	24
Tabel III.1 Jadwal penelitian.....	29
Tabel III.2 Perangkat Lunak Yang Dibutuhkan.....	33
Tabel III.3 Perangkat Keras Yang Dibutuhkan .....	34
Tabel III.4 Kalibrasi sensor suara .....	39
Tabel III.5 Kalibrasi sensor jarak.....	39
Tabel III.6 Form Uji Coba Alat .....	40
Tabel III.7 Kuisisioner validasi alat .....	41
Tabel IV.1 Hasil desain rancang bangun.....	44
Tabel IV.2 keterangan instalasi komponen .....	46
Tabel IV.3 Kalibrasi <i>analog sound level meter</i> .....	58
Tabel IV.4 Kalibrasi Sensor <i>Ultrasonik</i> (Sensor Jarak).....	59
Tabel IV.5 Hasil Uji coba tahap awal .....	62
Tabel IV.6 Hasil Uji coba Pada Kendaraan(KBWU).....	64
Tabel IV.7 Hasil Kuisisioner Validasi.....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Pemograman.....	71
Lampiran 2 <i>DataSheet</i> Sensor <i>Analog Sound Level Meter</i> .....	78
Lampiran 3 <i>DataSheet</i> Sensor Ultrasonik.....	79
Lampiran 4 <i>User Manual Digital Sound Level Meter</i> merek AutoTEST. ....	80
Lampiran 5 Dokumentasi Kegiatan. ....	81
Lampiran 6 Lembar Validasi Rancang Bangun.....	83
Lampiran 7 Lembar pengambilan data kalibrasi dan uji alat .....	85
Lampiran 8 Biodata Penulis .....	88

## INTISARI

Penggunaan alat uji *Sound level meter* yang ada saat ini di pengujian kendaraan bermotor masih dirasa kurang efisien pengoperasiannya, antara lain tidak di cantumkan ambang batas, masih menggunakan alat bantu meteran, tidak ada bukti print-out bukti hasil dan masih mahalnya alat uji *sound level meter* di pengujian kendaraan bermotor. Pada penelitian ini membahas mengenai rancang bangun *sound level meter* berbasis arduino untuk pengukuran tingkat bunyi suara klakson yang lebih efisien pengoperasiannya dan dari segi harga jauh lebih murah. Jenis penelitian ini merupakan pengembangan atau *Reasearch and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru atau meningkatkan produk yang ada. Rancang Bangun *Sound Level Meter* Berbasis Arduino terdiri dari input yaitu Analog sound sensor dan Ultrasonik Sensor, kemudian kontrol proses Arduino dengan output LCD yang terhubung dengan *Thermal Printer* yang dapat mencetak hasil pengukuran atau *print-out*. Berdasarkan hasil yang diperoleh alat rancang bangun memiliki standar yang sama dengan alat yang digunakan sekarang yaitu *sound level meter* yang ada di pengujian kendaraan bermotor dengan tingkat keberhasilan rata-rata sebesar 97,46% ,dan tingkat rata-rata eror sebesar 2,54%. Kinerja Rancang Bangun *Sound Level Meter* Berbasis Arduino dapat berfungsi sesuai dengan program yang dirancang.

**Kata Kunci** : *Sound Level Meter*, klakson, Arduino, *Analog sound sensor*, *Ultrasonik Sensor*.

## **ABSTRACT**

*The current use of sound level meter testing equipment in vehicle inspection is still considered to be inefficient in its operation, including not starting the threshold test, still using meter tools, no print-out evidence of results and the high cost of sound level meters in vehicle inspection. This study discusses the design of an Arduino-based sound level meter to measure the sound level of the horn sound, which is more efficient in operation and in terms of a much cheaper price. This type of research is a development or Research and Development (R&D) which aims to produce new products or improve existing products. Arduino-Based Sound Level Meter Design consists of inputs, namely Analog sound sensors and Ultrasonic Sensors, then control the Arduino process with an LCD output that is connected to a Thermal Printer that can print measurement results or Print-Out. Based on the results obtained, the design tool has the same standards as the tools used now, namely the sound level meter in the motor vehicle inspection with an average success rate of 97.46%, and an average error rate of 2.54%. Arduino Based Sound Level Meter Design Performance can work according to the designed program.*

*Keywords : Sound Level Meter, horn, Arduino, Analog sound sensor, Ultrasonic Sensor.*