

Purwarupa Alat Ukur Bobot Dan Tinggi Badan Batita Berbasis Arduino

Dudi Adi Firmansyah¹, Intan Mile Levia Saragih^{2*}, Budi Yasri³

^{1,2,3} Akademi Metrologi dan Instrumentasi

Abstrak: Pemantauan pertumbuhan fisik anak usia batita (bawah tiga tahun) merupakan aspek penting dalam memastikan kesehatan dan perkembangan optimal mereka. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan menguji prototipe alat ukur bobot dan tinggi badan berbasis Arduino Uno, yang dirancang untuk memberikan pengukuran yang akurat dan mudah digunakan oleh orang tua dan tenaga kesehatan. Prototipe ini menggunakan sensor load cell untuk mengukur bobot dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi badan. Sensor load cell dikalibrasi menggunakan metode kalibrasi CSIRO, dan sensor ultrasonik dikalibrasi dengan membandingkan hasil pengukurannya terhadap pengukuran menggunakan mistar baja. Penelitian ini menunjukkan bahwa prototipe alat ukur bobot dan tinggi badan berbasis Arduino Uno ini dapat menjadi solusi praktis dan efisien untuk pemantauan kesehatan anak usia batita, mendukung orang tua dan tenaga kesehatan dalam memastikan perkembangan anak yang sehat dan optimal. Kemudahan penggunaan dan akurasinya menjadikan alat ini sebagai perangkat yang berharga baik di rumah maupun di klinik. Penelitian ini menunjukkan bahwa prototipe alat ukur bobot dan tinggi badan berbasis Arduino Uno ini dapat menjadi solusi praktis dan efisien untuk pemantauan kesehatan anak usia batita, mendukung orang tua dan tenaga kesehatan dalam memastikan perkembangan anak yang sehat dan optimal

Keywords: pertumbuhan batita, sensor load cell, sensor ultrasonic, bobot dan tinggi, batita.

DOI: <https://doi.org/10.47134/jte.v1i2.2965>

*Correspondence: Intan Mile Levia Saragih
Email: intanmile0105@gmail.com

Received: 04-04-2024
Accepted: 11-05-2024
Published: 15-07-2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: Monitoring the physical growth of young children (under three years old) is an important aspect of ensuring their optimal health and development. Their optimal development. This research aims to design, develop, and test a prototype of an Arduino Uno-based weight and height measuring instrument, which is designed to provide accurate and easy-to-use measurements. Arduino Uno-based weight and height measuring instrument, which is designed to provide accurate measurements and is easy to use by parents and health workers. used by parents and health workers. This prototype uses a load cell sensor to measure weight and HC-SR04 ultrasonic sensor to measure height. The load cell sensor is calibrated using the CSIRO calibration method, and the ultrasonic sensor is calibrated by comparing its measurements against measurements using a steel ruler. This research shows that prototype of Arduino Uno-based weight and height measuring instrument can be a practical and efficient solution for health monitoring. Be a practical and efficient solution for monitoring the health of toddlers, support parents and health workers in ensuring healthy and optimal child development. Healthy and optimal child development. Ease of use and accuracy make this tool a valuable device both at home and abroad. as a valuable device both at home and in the clinic. steel bar. This research shows that the prototype of the Arduino Uno-based weight and height measuring instrument can be used as a tool to measure children's weight and height. Based on Arduino Uno can be a practical and efficient

solution for health monitoring of toddlers, supporting parents and health workers in ensuring healthy and optimal in ensuring healthy and optimal child development

Keywords: *Toddler growth, sensor load cell sensor, ultrasonic sensor, weight and height, bati*

Introduction

Dalam perkembangan anak usia batita, pemantauan pertumbuhan fisik mereka sangat penting untuk memastikan kesehatan dan perkembangan yang optimal. Salah satu parameter yang penting untuk dipantau adalah bobot dan tinggi badan. Pemantauan pertumbuhan merupakan suatu rangkaian kegiatan yang terdiri dari pengukuran pertumbuhan fisik dan perkembangan individu di masyarakat dengan tujuan meningkatkan status kesehatan anak, perkembangan dan kualitas hidup. Pertumbuhan, atau ada kecenderungan mempunyai masalah pertumbuhan yang perlu ditangani (Irianto Aritonang, 2013). Pemantauan rutin memberikan kesempatan untuk mendeteksi dini masalah pertumbuhan, seperti kekurangan gizi atau obesitas, yang dapat memiliki dampak jangka panjang pada kesehatan anak. Tinggi badan merupakan salah satu parameter yang dapat melihat keadaan status gizi sekarang dan keadaan yang telah lalu. Pertumbuhan tinggi/panjang badan tidak seperti berat badan. Relative kurang sensitive pada masalah kekurangan gizi pada waktu singkat (Anggraeni, 2012). Dengan demikian, pemantauan yang teratur terhadap pertumbuhan anak usia batita memainkan peran kunci dalam pencegahan, diagnosis, dan pengelolaan kesehatan anak.

Pemantauan tinggi dan berat batita umumnya dilakukan di posyandu dan dalam pelaksanaannya biasanya masih dilakukan secara terpisah dan penunjukan masih secara analog, contohnya timbangan dacin bayi, selain hanya dapat dilakukan pengukuran bobot penunjukan juga masih dilakukan secara analog, sehingga sulit untuk melakukan pengukuran bobot dan tinggi badan secara akurat dan berkala pada anak usia batita (Laila Rahmi, Izzati Rahmi hg, 2018). Alat ukur manual atau analog rentan terhadap kesalahan manusia dalam penggunaannya. Misalnya, kesalahan dalam membaca skala atau mengatur posisi anak saat pengukuran dapat menyebabkan ketidakakuratan dalam hasil pengukuran. Selain itu, alat-alat ini sering kali kurang praktis untuk digunakan di rumah oleh orang tua yang ingin memantau pertumbuhan anak mereka secara mandiri. Tantangan ini mendorong perlunya inovasi dalam pengembangan alat ukur yang lebih praktis, mudah digunakan, dan dapat diakses oleh masyarakat luas

Seiring dengan perkembangan zaman, alat alat dengan prinsip kerja analog, dapat berkembang menjadi lebih efisien, yang dilatar belakangi oleh berbagai penemuan, misalnya mikrokontroler, yang memudahkan penggunaan alat menjadi lebih efisien. Teknologi mikrokontroler, seperti Arduino Uno, menawarkan solusi potensial untuk mengatasi keterbatasan alat ukur tradisional (Ashshiddiq & Rahmadya, 2023). Arduino Uno adalah platform mikrokontroler open-source yang populer karena kemudahan penggunaannya dan fleksibilitasnya dalam berbagai aplikasi, termasuk dalam bidang kesehatan. Dengan memanfaatkan sensor-sensor yang tepat, seperti sensor load cell untuk mengukur bobot dan sensor ultrasonik HC-SR04 untuk mengukur tinggi badan, prototipe

alat ukur berbasis Arduino Uno dapat dikembangkan untuk memberikan pengukuran yang akurat dan konsisten.

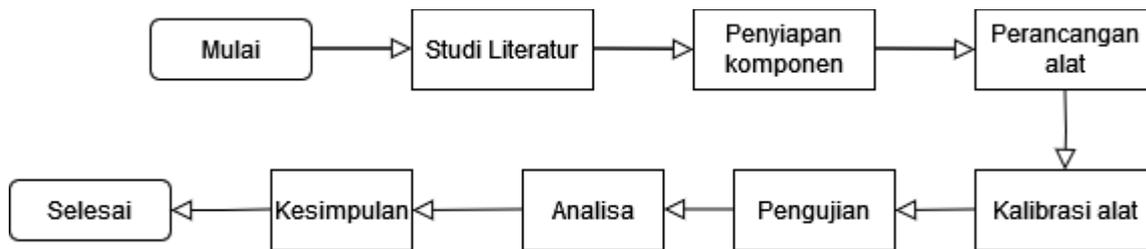
Menurut (Edbert & Wahab, 2022) sensor load cell adalah jenis sensor yang digunakan untuk mengukur gaya atau berat dengan mengkonversi tekanan menjadi sinyal listrik. Sensor ini dikenal karena keakuratannya dalam pengukuran bobot. Untuk memastikan keakuratan pengukuran, sensor load cell harus dikalibrasi dengan metode yang tepat, salah satunya adalah metode kalibrasi CSIRO (The calibration of balance, David B. Prowse, Australia, 1995). Metode ini mencakup berbagai jenis pengujian untuk memastikan akurasi dan konsistensi pengukuran yang dilakukan oleh sensor load cell. Di sisi lain, sensor ultrasonik HC-SR04 digunakan untuk mengukur jarak dengan menggunakan gelombang ultrasonik. Sensor ini bekerja dengan mengirimkan gelombang suara dan mengukur waktu yang dibutuhkan gelombang tersebut untuk memantul kembali setelah mengenai suatu objek. Dalam konteks pengukuran tinggi badan, sensor ultrasonik HC-SR04 dapat dikalibrasi dengan membandingkan hasil pengukurannya dengan pengukuran menggunakan mistar baja, yang dianggap sebagai metode pengukuran tinggi badan yang sangat akurat.

Alat ini juga diharapkan dapat mendukung program-program kesehatan pemerintah dalam pemantauan pertumbuhan anak di berbagai daerah, terutama di daerah-daerah yang memiliki akses terbatas terhadap fasilitas kesehatan yang memadai. Dengan desain yang sederhana dan biaya produksi yang relatif rendah, prototipe ini memiliki potensi untuk diimplementasikan secara luas dan memberikan manfaat besar bagi masyarakat. Penelitian ini akan membahas proses perancangan, pengembangan, dan pengujian prototipe alat ukur bobot dan tinggi badan berbasis Arduino Uno.

Selain itu, penelitian ini juga akan mengevaluasi keakuratan dan kemudahan penggunaan alat tersebut, serta potensinya untuk diimplementasikan dalam skala yang lebih luas. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam upaya peningkatan pemantauan kesehatan anak usia batita, serta mendorong inovasi lebih lanjut dalam pengembangan alat kesehatan yang praktis dan terjangkau. Penelitian ini tidak hanya berfokus pada aspek teknis dan fungsional dari prototipe, tetapi juga mempertimbangkan aspek sosial dan ekonomis dari implementasinya. Dengan demikian, diharapkan alat ini dapat menjadi solusi yang efektif dan efisien dalam mendukung upaya peningkatan kesehatan anak di seluruh lapisan masyarakat.

Methodology

Digunakan dua metode utama dalam pengumpulan data. Pertama adalah studi literatur, di mana penulis melakukan penelitian dokumen terkait dengan topik tugas akhir. Ini melibatkan memeriksa Syarat Teknis, pedoman kalibrasi, serta referensi dari jurnal-jurnal terkait dengan topik penelitian. Metode ini memberikan penulis pemahaman yang mendalam tentang subjek dan juga referensi untuk pengembangan prototipe. Selain itu, penulis juga melakukan pengambilan data langsung melalui pengujian alat yang dilakukan di laboratorium Akademi Metrologi dan Instrumentasi. Ini melibatkan pembacaan pada sensor load cell maupun sensor ultrasonik. Metode digunakan untuk pengumpulan data dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram blok alur penelitian

A. Prinsip kerja prototipe

Purwarupa alat ukur bobot dan tinggi pada batita ini merupakan prototype yang memberikan hasil pengukuran bobot dan tinggi bayi disaat yang bersamaan, dimana setelah bayi diletakkan diatas dudukan, maka prototype akan langsung melakukan pengukuran (Rahman et al., 2020). Prototype ini menggunakan Arduino berfungsi dengan cara mengintegrasikan beberapa komponen elektronik yang berbeda untuk mengukur berat dan tinggi badan.

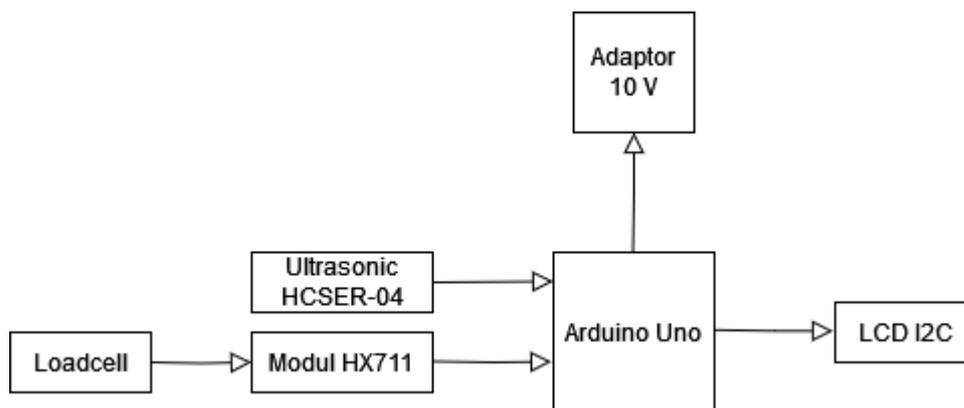
Proses pengukuran berat dilakukan menggunakan Load Cell Sensor, yang berfungsi sebagai sensor berat yang dapat mengukur berat objek yang diletakkan di atasnya. Load Cell Sensor ini bekerja dengan cara mengubah perubahan berat menjadi perubahan sinyal listrik yang dapat dibaca oleh Arduino. Pada awalnya, Load Cell Sensor harus dikalibrasi dengan cara mengukur berat objek yang diketahui dan menghitung faktor kalibrasi yang sesuai. Faktor kalibrasi ini digunakan untuk mengkonversi sinyal listrik yang dihasilkan oleh Load Cell Sensor menjadi berat yang sesungguhnya. Setelah dikalibrasi, Load Cell Sensor dapat digunakan untuk mengukur berat objek yang diletakkan di atasnya. Ketika bayi diletakkan di atas dudukan, sensor load cell akan mendeteksi perubahan tekanan dan mengirimkan sinyal listrik yang proporsional dengan bobot bayi ke mikrokontroler Arduino. Mikrokontroler kemudian mengolah data tersebut menggunakan algoritma kalibrasi yang telah ditentukan sebelumnya untuk mengonversi sinyal listrik menjadi nilai bobot yang akurat.

Sementara itu, menurut (Razali & Hikmi, 2022) pengukuran tinggi dilakukan menggunakan Ultrasonic Sensor HC-SR04. Ultrasonic Sensor ini bekerja dengan cara mengirimkan gelombang ultrasonik ke objek yang diletakkan di depannya dan kemudian mengukur waktu yang dibutuhkan gelombang tersebut untuk kembali ke sensor. Dengan menghitung waktu yang dibutuhkan, Ultrasonic Sensor dapat menghitung jarak antara sensor dan objek yang diletakkan di depannya dengan panjang keseluruhan dudukan. Jarak ini kemudian dapat dikonversi menjadi tinggi badan dengan cara menghitung perbedaan antara tinggi badan yang diketahui dan panjang keseluruhan dudukan, atau digunakan dengan rumus tinggi = jarak-gape.

Hasil pengukuran berat dan tinggi kemudian ditampilkan pada LCD 16x2 yang terhubung dengan Arduino. LCD ini dapat menampilkan informasi yang diperlukan, seperti tinggi badan dan berat badan, dalam bentuk yang jelas dan mudah dibaca. Dalam penggunaan, pengguna hanya perlu menempatkan objek

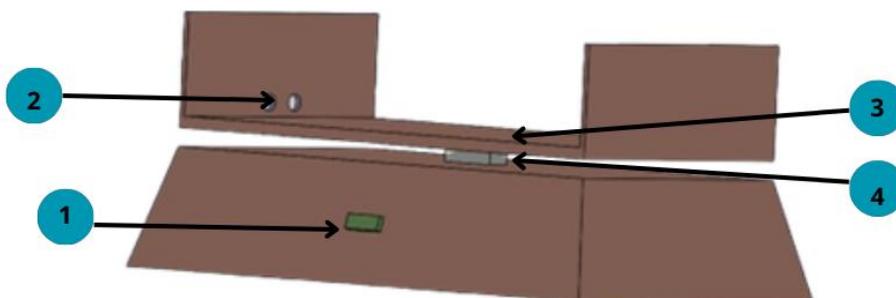
yang akan diukur di atas Load Cell Sensor dan mengukur jarak antara objek dengan Ultrasonic Sensor. Hasil pengukuran kemudian akan ditampilkan pada LCD 16x2. Dengan demikian, prototype alat ukur berat dan tinggi badan menggunakan Arduino ini dapat membantu dalam mengukur berat dan tinggi badan dengan akurasi yang tinggi dan mudah digunakan.

Dalam aplikasi praktis, prototype ini dapat digunakan dalam berbagai situasi, seperti di rumah, di klinik, puskesmas atau di industri. Misalnya, di rumah, prototype ini dapat digunakan untuk mengukur berat dan tinggi badan batita (Sijabat et al., 2022). Di klinik dan di puskesmas, prototype ini dapat digunakan untuk mengukur berat dan tinggi badan bayi yang sedang dirawat. Di industri, prototype ini dapat digunakan untuk mengukur berat dan tinggi badan produk yang sedang diproduksi. Dengan demikian, prototype alat ukur berat dan tinggi badan menggunakan Arduino ini dapat membantu dalam mengukur berat dan tinggi badan dengan akurasi yang tinggi dan mudah digunakan, serta dapat digunakan dalam berbagai objek yang berbeda.

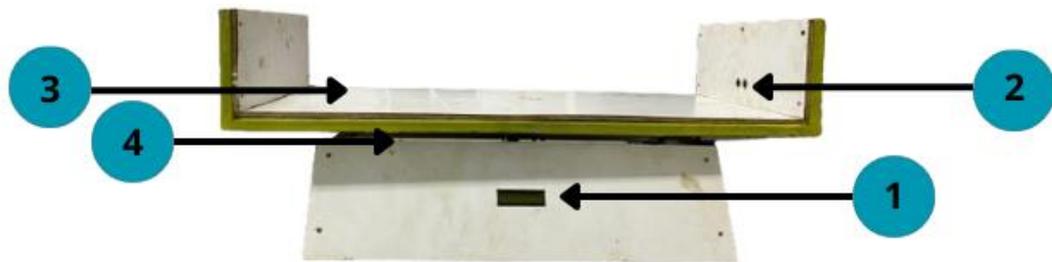


Gambar 2 Diagram blok prinsip kerja prototipe

B. Rancang Bangun Prototipe



Gambar 3 Design Prototipe



Gambar 4 Konstruksi Prototipe

Keterangan :

1 = LCD I2C

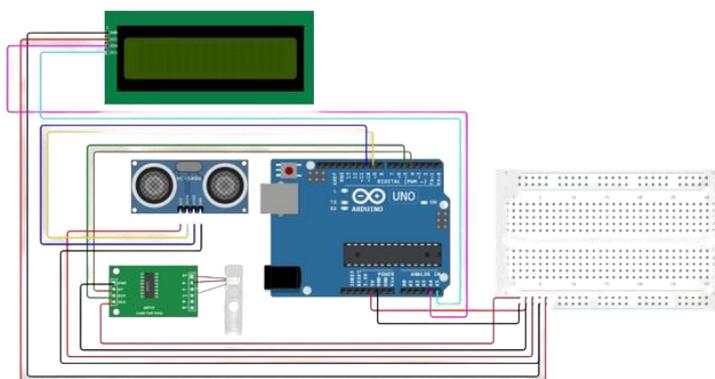
2 = Ssensor Ultrasonic HCSR-04

3 = Tempat Peletakan Bayi

4 = Sensor Load Cell

C. Pengkabelan Komponen Penyusun Prototipe

Menurut (Saiful Rahman et al., 2020) penyusunan prototipe ini melibatkan beberapa komponen utama. Arduino Uno digunakan sebagai pemroses data, yang berfungsi mengolah informasi dari berbagai sensor. Inputnya terdiri dari sensor load cell, yang mengukur beban, dan sensor ultrasonik HCSR-04, yang mendeteksi jarak. Sensor load cell sangat akurat dalam mengukur tekanan atau berat. Sensor ultrasonik HCSR-04 memancarkan gelombang suara untuk mengukur jarak objek. Data yang dikumpulkan dari kedua sensor ini kemudian dikirimkan ke Arduino Uno. Arduino Uno memproses data tersebut dan mengirimkan hasilnya ke layar LCD. Outputnya akan ditampilkan secara real-time di layar LCD, memudahkan pengguna untuk memantau hasil. Skematis Pengkabelan diperlihatkan pada gambar 5



Gambar 5 Skematis Pengkabelan Komponen-Komponen Penyusun Prototipe

Result and Discussion

A. Kalibrasi Sensor Ultrasonic HCSR-04

Kalibrasi sensor ultrasonik HCSR-04 dilakukan untuk memastikan akurasi dan konsistensi pengukuran jarak yang dihasilkan oleh sensor tersebut. Pengujian kalibrasi ini dilakukan dengan menggunakan mistar baja sebagai alat ukur referensi. Dalam proses kalibrasi, suatu objek ditempatkan di depan sensor ultrasonik dan di bawah mistar baja untuk mengukur jarak dengan presisi tinggi (Sholeh et al., 2018).

Hasil pengukuran yang dihasilkan oleh sensor ultrasonik kemudian dibandingkan dengan nilai yang terlihat pada mistar baja. Pengujian kalibrasi ini dilakukan dengan menggunakan 20 titik uji yang berbeda untuk mendapatkan variasi data yang luas. Setiap titik uji diukur sebanyak 3 kali dengan pengujian naik dan turun pada tiap 1 kali pengujian. Data hasil pengujian kalibrasi sensor ultrasonik dimuat pada tabel 1.

Tabel 1 Data Pengujian Kalibrasi Sensor Ultrasonik

Mistar baja (cm) [X]	Tranduser [Y]		Ultrasonik (cm)			
	Pengukuran 1		Pengukuran 2		Pengukuran 3	
	Naik	Turun	Naik	Turun	Naik	Turun
0	0	0	0	0	0	0
2	2	2	2	2	2	2
5	5	5	5	5	5	5
10	10	10	10	10	10	10
15	15	15	15	15	15	15
20	20	20	20	20	20	20
25	25	25	25	25	25	25
30	30	30	30	30	30	30
35	35	35	35	35	35	35
40	40	40	40	40	40	40
45	45	45	45	45	45	45
50	52	50	50	50	49	50
55	56	55	55	55	56	55
60	60	60	61	60	61	60
65	65	66	66	66	65	65
70	71	70	70	70	71	70
75	77	77	76	75	76	75
80	81	81	80	81	81	80
85	86	86	85	86	85	87
90	93	92	92	92	91	93

1. Perhitungan nilai Error pada pengujian Kalibrasi Sensor Ultrasonik

Menentukan nilai error berdasarkan data kalibrasi penting dilakukan untuk memastikan akurasi dan konsistensi hasil pengukuran yang dihasilkan oleh prototipe alat ukur. Dengan mengetahui nilai error, dapat dilakukan evaluasi

sejauh mana perbedaan antara nilai yang diukur oleh sensor dan nilai yang sebenarnya.

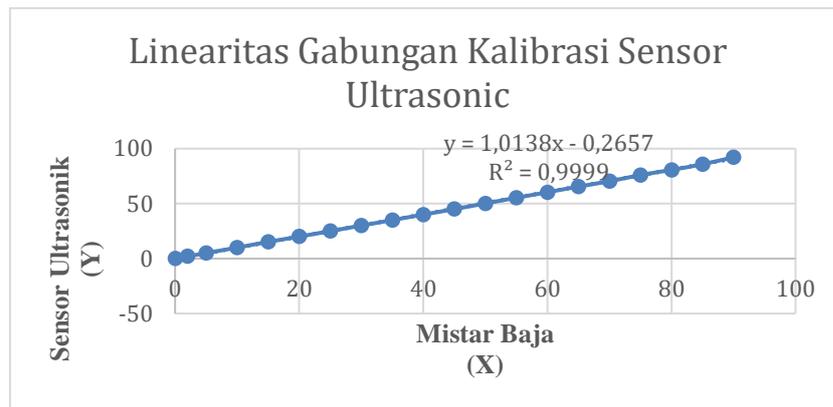
Perhitungan tersebut menggunakan rumus berikut

Tabel 2 Perhitungan Nilai Kalibrasi

Rata-rata (cm)	Error (cm)	Stdev	Error (%)	Bias	Akurasi (%)	Presisi (%)
0	0	0	0	0	100	100
2	0	0	0	0	100	100
5	0	0	0	0	100	100
10	0	0	0	0	100	100
15	0	0	0	0	100	100
20	0	0	0	0	100	100
25	0	0	0	0	100	100
30	0	0	0	0	100	100
35	0	0	0	0	100	100
40	0	0	0	0	100	100
45	0	0	0	0	100	100
50,17	0,17	0,898	0,33	-0,167	94,3	94,63
55,33	0,33	0,471	0,61	-0,333	94,3	97,44
60,33	0,33	0,471	0,56	-0,333	97,09	97,56
65,5	0,5	0,500	0,77	-0,500	96,93	97,7
70,33	0,33	0,471	0,48	-0,333	97,51	97,98
76	1	0,816	1,33	-1,000	95,4	96,77
80,67	0,67	0,471	0,83	-0,667	98,67	98,24
85,83	0,83	0,687	0,98	-0,833	98,56	97,59
92,17	2,17	0,687	2,41	-2,167	90,8	97,76

2. Grafik Linearitas Gabungan Kalibrasi Sensor Ultrasonic

Dari data hasil pengujian kalibrasi sensor Ultrasonic, dapat diketahui bahwa hasil pembacaan sensor linear dengan standarnya, yaitu mistar baja, sehingga sensor tersebut baik dan layak digunakan. Data hasil pengujian dicantumkan pada grafik linearitas pada gambar 3.



Gambar 6 Grafik Linearitas Gabungan Kalibrasi Sensor Ultrasonic

B. Kalibrasi Sensor Load Cell

Kalibrasi sensor load cell dilakukan dengan menggunakan acuan metode kalibrasi yang direkomendasikan oleh CSIRO (The calibration of balance, David B. Prowse, Australia, 1995). Seluruh pengujian dilakukan menggunakan Anak Timbangan kelas M2, dengan beberapa pengujian didalamnya, antara lain adalah pengujian repeatability, pengujian penyimpangan, Pengujian eksentrisitas dan terakhir, pengujian histerisis.

1. Pengujian Baca Kembali (Repeatability)

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat konsistensi load cell, dilakukan dengan menggunakan titik uji dengan nominal 2 kg, 5 kg, 10 kg, dan 20 kg yang dimana masing-masing 10 kali pengulangan. Hasil pengujian dicantumkan pada tabel 3.

Tabel 3 Hasil Pengujian Repeatability

Nominal (kg)	Rata-Rata Pembacaan (kg)	Rata-rata error (%)	Standar Deviasi	Akurasi (%)	Presisi (%)	Rata-rata Bias (kg)
2	1,982	0,9	0,004	98,83	97,28	0,02
5	4,982	0,36	0,004	98,45	98,92	0,02
10	9,981	0,19	0,003	98,19	99,43	0,02
20	19,94	0,3	0,017	94,25	99,10	0,06

2. Pengujian Eksentrisitas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui hasil pengukuran pada tiap sudut tepi dudukan timbangan, sehingga diletakkan anak timbangan pada ke 5 posisi. Pengujian ini menggunakan nominal 5 kg dengan pengulangan sebanyak 5 kali.

Hasil pengujian dicantumkan pada tabel 4.

Tabel 4 Hasil Pengujian Eksentrisitas

Posisi	Rata-rata				
	Hasil pengujian (kg)	Standar Deviasi	Bias (kg)	Akurasi (%)	Presisi (%)
1	4,3	0,062	0,7	33,70	95,70
2	4,308	0,073	0,692	35,36	94,94
3	4,43	0,053	0,57	46,20	96,38
4	4,794	0,022	0,206	80,71	98,63
5	4,99	0,010	0,01	99,60	99,40

3. Pengujian Histerisis

Pengujian ini dilakukan menggunakan nominal 50% kapasitas maksimum dan penambahan nominal mendekati 100% kapasitas maksimum. Hasil pengujian ini tercantum pada tabel 5

Tabel 5 Hasil Pengujian Histerisis

Titik	Nilai	Histerisis
z1	0,00	
m1	9,98	
m2	10,05	
z2	0,01	
z3	0,00	
m3	9,94	
m4	10,12	
z4	0,00	
z5	0,00	
m5	10,00	0,03
m6	9,99	
z6	0,30	
z7	0,00	
m7	9,99	
m8	10,03	
z8	0,00	
z9	0,00	
m9	9,98	
m10	10,05	
z10	0,20	

Keterangan :

Z1

Nominal (gram)	Rata-rata Penunjukan (gram)	Massa Konvensional (gram)	Koreksi (gram)	Standar Deviasi
500	500,00	500,00057	-0,15057	0
2000	1998,98	2000,003	-1,053	1,034730239
5000	4999,3	5000,063	-0,843	0,948683298
10000	9970,4	10000,114	-29,864	27,30974592
20000	19929	19998,67	-69,9	38,42742077

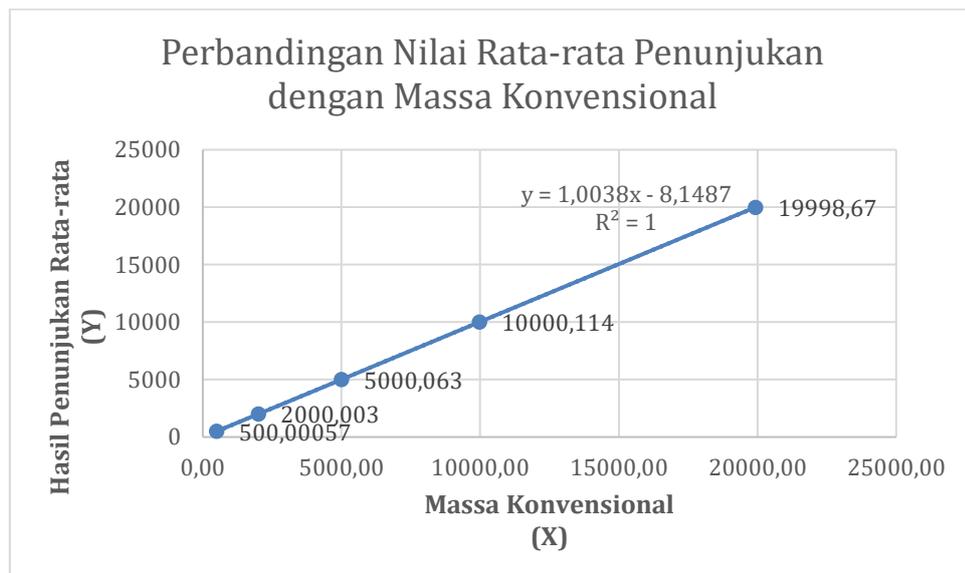
merupakan pembacaan saat timbangan dalam posisi tidak ada beban
M1 adalah saat timbangan diberu bebas dengan nominal $\frac{1}{2}$ kapasitas maksimum
M2 adalah pembacaan $\frac{1}{2}$ kapasitas maksimum sesaat setelah penambahan beban
Z2 adalah pembacaan saat semua beban diturunkan.

4. Pengujian Penyimpangan Penunjukan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kebenaran hasil penunjukan. Pengujian ini menggunakan nominal 0,5 kg, 2 kg, 5 kg, 10 kg dan 20 kg. Hasil Pengujian dicantumkan pada tabel 6

Tabel 6 Hasil Pengujian Penyimpangan Penunjukan

Dari hasil pengujian tersebut dapat juga ditentukan perbandingan hasil rata-rata pengukuran dengan nilai massa konvensionalnya dalam grafik 7



Gambar 7 Grafik Perbandingan Nilai Rata-rata Penunjukan dengan Nilai Massa Konvensional

C. Pengujian Prototipe

Pengujian ini dilakukan menggunakan beberapa benda sebagai objek pengujian dimana hasilnya dibandingkan terhadap hasil pengukuran timbangan digital merk RAPTOR. Pengujian prototipe dilakukan dengan melakukan pengukuran pada kedua sensor secara bersamaan. Adapun hasil pengujian dicantumkan pada tabel 6.

Tabel 6 Data Hasil Pengujian Prototipe Dengan Bobot 1,4 kg, 3,99, 6,56 kg, dan Tinggi 40 cm, 52 cm, 64 cm.

Bobot (kg)			Tinggi (cm)		
1,4	3,99	6,56	40	52	64
1,42	3,88	6,46	43	58	71
1,4	4	6,46	40	58	71
1,39	3,99	6,46	40	58	71
1,42	3,88	6,46	40	58	71
1,41	3,88	6,46	43	59	71
1,42	3,99	6,48	44	60	71
1,42	3,88	6,46	44	58	71
1,42	3,88	6,46	44	58	71
1,42	3,99	6,46	43	60	71
1,42	3,88	6,46	40	58	71

D. Pengolahan Data Pengujian Prototipe

1. Pengolahan Data Bobot

Hasil pengolahan data pada tiap titik nominal yang telah dilakukan diolah dan dicantumkan pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengolahan Data Pengujian Bobot Pada Prototipe

Nominal (kg)	Nilai Rata-rata (kg)	Error (%)	Standar Deviasi	Bias (%)	Akurasi (%)	Presisi (%)
1,42	1,414	0,42	0,011	0,006	97,46	97,72
3,99	3,925	1,63	0,058	0,065	90,41	95,62
6,56	6,462	1,50	0,006	0,098	90,49	99,71

2. Pengolahan Data Tinggi

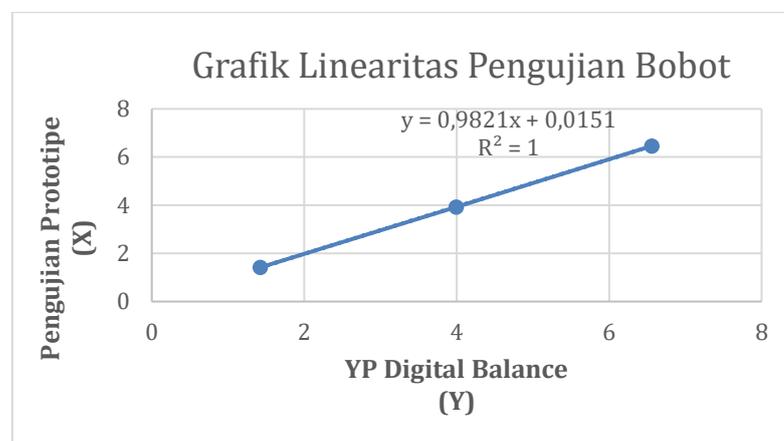
Hasil pengolahan data berdasarkan data pengujian tiap nominal dicantumkan pada tabel 8

Tabel 8 Hasil Pengolahan Data Pengujian Tinggi Pada Prototipe

Nominal (cm)	Nilai					
	Rata-rata (cm)	Error (%)	Standar Deviasi	Bias (cm)	Akurasi (%)	Presisi (%)
40	42,1	5,2	1,853	-2,1	80,87	86,79
52	58,5	12,5	0,850	-6,5	82,50	95,64
64	71	10,00	0,000	-7	75,00	100

3. Grafik Linearitas Pengujian Bobot Pada Prototipe

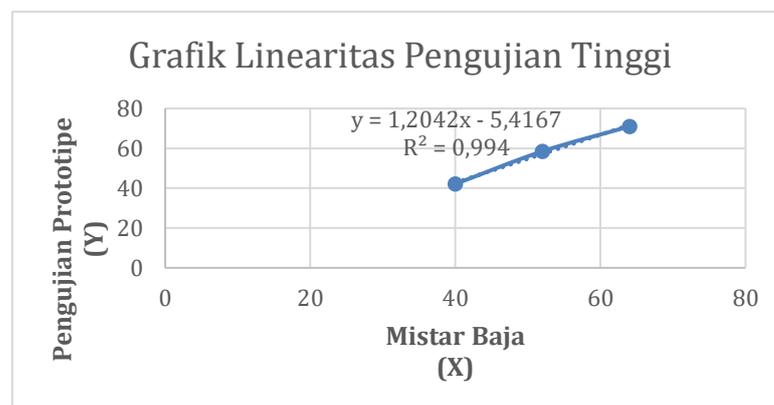
Dari data hasil pengujian bobot yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa hasil pembacaan linear dengan standar atau nilai seharusnya, sehingga. Grafik linearitas pengujian tercantum pada gambar 6 dibawah.



Gambar 6 Grafik Linearitas Pengujian Bobot

4. Grafik Linearitas Pengujian Tinggi Pada Prototipe

Dari data hasil pengujian tinggi yang telah dilakukan, diketahui bahwa hasil pembacaan bersifat linear dengan standar atau nilai yang seharusnya. Grafik linearitas pengujian ini menunjukkan bahwa prototipe layak digunakan. Data hasil pengujian tercantum pada Gambar 8



Gambar 8 Grafik Linearitas Pengujian Tinggi

Conclusion

Dari keseluruhan rangkaian pengujian yang telah dilakukan pada prototipe alat ukur bobot dan tinggi batita, dapat disimpulkan bahwa prototipe yang telah dibuat bekerja dengan baik dan layak untuk digunakan. Pengujian bobot menunjukkan bahwa alat ini memiliki nilai akurasi sebesar 92,77% dan presisi mencapai 97,68%, yang menunjukkan kemampuan alat untuk memberikan hasil yang konsisten dan mendekati nilai sebenarnya. Pada pengujian tinggi, alat ini menunjukkan tingkat akurasi sebesar 80% dan tingkat presisi sebesar 94,14%. Hasil ini mengindikasikan bahwa prototipe tidak hanya andal dalam pengukuran bobot, tetapi juga cukup akurat dalam mengukur tinggi. Secara keseluruhan, alat ini memenuhi standar yang diperlukan untuk digunakan dalam pengukuran bobot dan tinggi batita, memberikan kepercayaan bagi pengguna dalam mendapatkan data yang akurat dan konsisten

References

- Moris, E.C dan Kitty,M.K.F.2002. Monograph 4: The Calibration Of Weights and Balance. Australia: NMI-CSIRO.
- Keputusan Direktur Jenderal Standarisasi dan Perlindungan Konsumen. 2015. Keputusan No.131/SPK/KEP/10/2015 tentang Syarat Teknis Timbangan Bukan Otomatis . Jakarta: Direktur Jenderal Standarisasi dan Perlindungan Konsumen.
- Aritonang, Irianton. 2013. Memantau dan Menilai Status Gizi Anak: Yogyakarta: PT Leutikabooks.
- Anggraeni, A. C. 2012. Asuhan Gizi Nutritional Care Process. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Azaza Kindy & Mulyanto Shaldy. (2020). Prototipe Timbangan Digitak Untuk Pengujian Kuantitas Kertas Dalam Kemasan.
- Salsabiila Annisa & Widyasti Rima. (2019). Pengukuran Luas Lingkaran Dalam Silinder Tegak Dengan Menggunakan Sensor Ultrasonik Ddan Metode Segi Banyak Pada Delapan Titik Pengukuran.
- Hidayat Hivaldy & Simbolon Sundrya. (2022). Prototipe Alat Ukur Anak Timbangan Dengan Metode B IOML R-111.
- Abdurrohman, R. M. (2023). Prototipe Monitoring Suhu Dan Kelembapan Secara Realtime. *Journal ICTEE*, 4(2), 29. <https://doi.org/10.33365/jictee.v4i2.3158>
- Abiyyu, I. F., Sahal, M. Y. A., Maharani, L. R., Lailiyah, I., & Achmadi, S. (2023). PENERAPAN METODE DESIGN THINKING PADA PERANCANGAN USER INTERFACE DAN USER EXPERIENCE APLIKASI BIMBINGAN BELAJAR BAHASA INGGRIS ONLINE. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 182–188. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6224>

- Anggara, D. A., Harianto, W., & Aziz, A. (2021). PROTOTIPE DESAIN USER INTERFACE APLIKASI IBU SIAGA MENGGUNAKAN LEAN UX. *Kurawal - Jurnal Teknologi, Informasi dan Industri*, 4(1), 58–74. <https://doi.org/10.33479/kurawal.v4i1.403>
- Ardimansyah, M. I., Hendriyana, H., & Muhammad, R. (2022). Rancang Bangun Prototipe Klasifikasi Sampah Otomatis Dengan Sensor Proximity Dan Linear Rail Slider Box Berbasis Mikrokontroler Arduino Di Lingkungan UPI Kampus Cibiru. *Journal of Software Engineering, Information and Communication Technology (SEICT)*, 1(1), 33–38. <https://doi.org/10.17509/seict.v1i1.29798>
- Ashshiddiq, R., & Rahmadya, B. (2023). Rancang Alat Pengukur Tekanan Darah Otomatis Berbasis Internet Of Things. *CHIPSET*, 4(01), 23–35. <https://doi.org/10.25077/chipset.4.01.23-35.2023>
- Aulia Nurul Iftitah, Hasrul Bakri, & Sugeng A. Karim. (2022). Pengembangan Prototipe Papan Informasi Parkiran Gedung Bertingkat Berbasis Arduino Uno. *Information Technology Education Journal*, 1(1), 10–20. <https://doi.org/10.59562/intec.v1i1.208>
- Diputera, A. M., Damanik, S. H., & Wahyuni, V. (2022). Evaluasi Kebijakan Pendidikan Karakter Profil Pelajar Pancasila dalam Kurikulum Prototipe untuk Pendidikan Anak Usia Dini. *JURNAL BUNGA RANPAI USIA EMAS*, 8(1), 1. <https://doi.org/10.24114/jbrue.v8i1.32650>
- Edbert, B., & Wahab, F. (2022). Analisis perbandingan nilai ukur sensor load cell antara PLC Delta dengan Arduino Uno. *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga)*, 2(1), 75–84. <https://doi.org/10.35313/jitel.v2.i1.2022.75-84>
- Faiz, A., Parhan, M., & Ananda, R. (2022). Paradigma Baru dalam Kurikulum Prototipe. *EDUKATIF: JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, 4(1), 1544–1550. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i1.2410>
- Hamamni, K., Mukhsim, M., & Siswanto, D. (2021). Prototipe Sistem Monitoring Biaya Penggunaan Listrik Pada Rumah Kos Berbasis IoT. *JASEE Journal of Application and Science on Electrical Engineering*, 1(02), 35–46. <https://doi.org/10.31328/jasee.v1i02.12>
- Jusuf, H., & Sobari, A. (2022). Pembelajaran Paradigma Baru Kurikulum Merdeka Pada Sekolah Dasar. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat UBJ*, 5(2), 185–194. <https://doi.org/10.31599/jabdimas.v5i2.1360>
- Laila, I., Marliansyah, I. S., & Wardarita, R. (2022). KURIKULUM PROTOTIPE PENDIDIKAN PARADIGMA MASA DEPAN. *Jurnal Visionary: Penelitian dan Pengembangan dibidang Administrasi Pendidikan*, 10(2), 28. <https://doi.org/10.33394/vis.v10i2.6157>
- LAILA RAHMI, IZZATI RAHMI HG, H. Y. J. (2018). Analisis Faktor-Faktor Yang

Mempengaruhi Status Gizi Batita Di Kota Padang Berdasarkan Indeks Berat Badan Menurut Tinggi Badan Dengan Menggunakan Metode Chaid Laila. *Jurnal Agribisnis, VII No.2(2)*, Hal. 229 – 234.

Luthfi, M., & Yulianto, T. (2023). Rancang Bangun Prototipe Fluid Friction Apparatus untuk Menganalisis Kehilangan Energi (Head Loss) dengan Varias Diameter Pipa. *Publikasi Riset Orientasi Teknik Sipil (Proteksi)*, 5(1), 29–35. <https://doi.org/10.26740/proteksi.v5n1.p29-35>

Maryati, I. (2023). Evaluasi Tingkat Kebergunaan Prototipe Repository Perpustakaan dengan Guerilla Usability Testing. *Journal of Information System, Graphics, Hospitality and Technology*, 5(2), 70–75. <https://doi.org/10.37823/insight.v5i2.320>

Okty Dea Pratama, M., & Suwarni, S. (2022). Pengembangan Prototipe Desain User Interface & User Experience (UI/UX) Pada Aplikasi OSS URINDO Menggunakan FIGMA. *Jurnal Teknologi Informasi*, 8(2), 155–166. <https://doi.org/10.52643/jti.v8i2.2772>

Perwitasari, A., & Irwansyah, M. A. (2021). Model Prototipe dan Analisis Use Case pada Rekayasa Kebutuhan Perangkat Lunak Pengajuan Dokumen Kependudukan. *Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika (JEPIN)*, 7(2), 175. <https://doi.org/10.26418/jp.v7i2.47976>

Rachmawati, N., Marini, A., Nafiah, M., & Nurasih, I. (2022). Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila dalam Impelementasi Kurikulum Prototipe di Sekolah Penggerak Jenjang Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(3), 3613–3625. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i3.2714>

Rahman, F., Faridah, F., Ikram Nur, A., & Makkaraka, A. N. (2020). Rancang Bangun Prototipe Manipulator Lengan Robot Menggunakan Motor Servo Berbasis Mikrokontroler. *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 15(01), 42–46. <https://doi.org/10.47398/iltek.v15i01.508>

Razali, R., & Hikmi, F. (2022). Pembuatan Prototipe Dongkrak Screw Listrik Menggunakan Kontrol Aplikasi Handphone Via Bluetooth. *Jurnal Dinamika Vokasional Teknik Mesin*, 7(2). <https://doi.org/10.21831/dinamika.v7i2.49598>

Rombang, I. A., Setyawan, L. B., & Dewantoro, G. (2022). Perancangan Prototipe Alat Deteksi Asap Rokok dengan Sistem Purifier Menggunakan Sensor MQ-135 dan MQ-2. *Techné: Jurnal Ilmiah Elektroteknika*, 21(1), 131–144. <https://doi.org/10.31358/techne.v21i1.312>

Sadewa, M. A. (2022). Meninjau kurikulum prototipe melalui pendekatan integrasi-interkoneksi Prof M Amin Abdullah. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(1), 266–280.

- Saiful Rahman, A. F., Kasrani, M. W., & Munthe, K. P. J. (2020). RANCANG BANGUN PROTOTIPE SISTEM PERINGATAN DINI BANJIR MENGGUNAKAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS WEB (INTERNET). *Jurnal Teknik Elektro Uniba (JTE UNIBA)*, 5(1), 78–84. <https://doi.org/10.36277/jteuniba.v5i1.84>
- Sholeh, M., Fadzilah, M., & Karima, I. N. (2018). RANCANG BANGUN MEJA KALIBRASI 3 DOF DENGAN PENGATURAN SUDUT SEMI OTOMATIS BERBASIS ARDUINO SEBAGAI PENUNJANG PERANGKAT 3D SCANNER. *Jurnal Poli-Teknologi*, 16(3). <https://doi.org/10.32722/pt.v16i3.981>
- Sijabat, W., Ishak, I., & Murniyanti, S. (2022). Rancang Automatic Sprinkler Pada Tanaman Bawang Menggunakan Teknik PWM Berbasis Arduino. *Jurnal Sistem Komputer Triguna Dharma (JURSIK TGD)*, 1(1), 34–41. <https://doi.org/10.53513/jursik.v1i1.4812>
- Suriyanto, D. F., Wahid, M. S. N., Parenreng, J. M., Wahid, A., Satria Gunawan Zain, Edy, M. R., & Risal, A. A. N. (2023). PKM Pelatihan Figma untuk Desain Prototipe Sistem Informasi. *Vokatek: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(2), 57–63. <https://doi.org/10.61255/vokatekjpgm.v1i2.88>
- Trinaldi, A., Afriani, M., Budiyo, H., Rustam, R., & Priyanto, P. (2022). Persepsi Guru terhadap Model PjBL pada Kurikulum Prototipe. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7408–7417. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3526>
- Zakiah, M., Fiaji, N. A., & Zulvarina, P. (2018). SEMANTIK PROTOTIPE KORUPSI: KAJIAN LINGUISTIK KOGNITIF. *RETORIKA: Jurnal Bahasa, Sastra, dan Pengajarannya*, 11(2), 164. <https://doi.org/10.26858/retorika.v11i2.5137>