

Implementasi Regresi Linier Menggunakan Sensor JSN-SR04T Untuk Monitoring Ketinggian Air Pada Tandon Air Melalui Antares

Garnish Hasna Iftinan Apsari¹, Sigit Pramono², Nur Afifah Zen³

^{1,2,3}Teknik Telekomunikasi, Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Article Info

Article history:

Received: 31 Oktober 2022

Received in revised form: 16 November 2022

Accepted: 16 November 2022

Available online: 30 November 2022

Keywords:

Antares,

Linear Regression Method

Ultrasonic Sensor JSN-SR04T,

Water Tanks

Kata Kunci:

Antares,

Metode Regresi Linier

Sensor Ultrasonik JSN-SR04T,

Tandon Air

ABSTRACT

IMPLEMENTATION OF LINEAR REGRESSION USING JSN-SR04T SENSOR FOR MONITORING WATER LEVEL IN WATER TANK THROUGH ANTARES. Its use as a water storage location means that it is not uncommon for the water tank to overflow if the water level exceeds the maximum limit. One of the airtight ultrasonic sensors is the JSN-SR04T ultrasonic sensor for measuring water levels. However, this sensor has a weakness in the measurement reading that is less accurate. One way to improve the accuracy of this sensor's reading is to use the Linear Regression method. The purpose of this research is to test the accuracy of sensor measurement and the effect of linear regression implementation. The platform used in this research is Antares which is used for storing measurement data results. The results of the sensor measurement test show that the sensor is less accurate in measurement, after being implemented with the linear regression method the measurement results are approaching accurate but there is still a slight difference. The linear regression method is able to improve the accuracy of measurement data results better than before using linear regression.

Kegunaannya sebagai tempat penyimpanan air, tidak jarang air yang ada di tandon tersebut bisa meluap karena level ketinggian air melampaui batas maksimum. Salah satu sensor ultrasonik yang sudah kedap udara adalah sensor ultrasonik JSN-SR04T untuk mengukur level ketinggian air. Namun sensor ini memiliki kelemahan dalam pembacaan pengukuran kurang akurat. Salah satu cara untuk meningkatkan akurasi dari pembacaan sensor ini adalah menggunakan metode Regresi Linier. Tujuan dari penelitian ini untuk menguji keakuratan pengukuran sensor dan pengaruh dari implementasi regresi linier. Platform yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Antares yang digunakan untuk tempat penyimpanan data hasil pengukuran. Hasil pengujian pengukuran sensor menyatakan bahwa sensor kurang akurat dalam pengukuran, setelah di implementasikan dengan metode regresi linier hasil pengukuran sudah mendekati akurat namun masih ada selisih sedikit. Metode regresi linier ini mampu untuk meningkatkan akurasi hasil data pengukuran lebih baik dari sebelum digunakan regresi linier.

Corresponding author:

Sigit Pramono

Teknik Telekomunikasi, Institut Teknologi Telkom Purwokerto

Jl. DI. Pandjaitan No. 128 Banyumas, Jawa Tengah, Indonesia

E-mail addresses: sigit@ittelkom-pwt.ac.id

1. Pendahuluan

Tandon air berupa plastik atau semen cor di Indonesia sudah umum sebagai tempat penyimpanan air bersih. Namun, jika terjadi masalah pada pompa yang mati, maka air di penampungan tersebut tidak dapat mengalir atau digunakan[1]. Karena kegunaannya sebagai tempat penyimpanan air, tidak jarang air yang ada di tandon tersebut bisa meluap karena level ketinggian air melampaui batas maksimum [2]. Di Indonesia, sebagian besar rumah memiliki tempat penampungan air yang terletak di atas kamar mandi, sehingga sulit untuk memeriksa ketinggian air. Ini disebabkan oleh kurangnya alat yang tersedia untuk melihat kondisi ketinggian air, sehingga mengontrol secara manual menjadi repot. Tandon air digunakan untuk memperkirakan apakah air sudah penuh atau tidak dengan menghitung volume dan tinggi muka air. [3]. Pengukuran untuk melihat kondisi air dalam tandon air untuk system control biasanya menggunakan sensor. Penelitian mengenai system control dan monitoring untuk mengetahui kondisi dalam tandon/ bak/ tempat air biasanya menggunakan sensor ultrasonik[4]. Sensor ultrasonik mengukur jarak dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik yang merambat dengan kecepatan gelombang suara 340 m/s. Gelombang ultrasonik ini dibuat dari bunyi yang diubah menjadi piezoelektrik dengan frekuensi 40 KHz yang terjadi saat gelombang kirim dan pantul. Sensor ini memanfaatkan hukum pemantulan gelombang untuk mengukur jarak antara pemancar (transmitter) dan penerima (receiver), dengan membandingkan gelombang yang dikirim dan yang diterima. [5].

Sensor ultrasonik yang paling umum digunakan JSN-SR04T karena memiliki fitur kedap air sehingga lebih aman digunakan untuk mengukur ketinggian air di reservoir. Sensor ini mengirimkan sinyal dengan frekuensi 40 Khz melalui pin IO port TRIG dengan sinyal minimal 5 μ s. Setelah sinyal terpantul, sensor ini memproses sinyal yang kembali dan mengeluarkan sinyal dengan status tinggi melalui pin IO port ECHO. [6]. Meskipun sensor ultrasonik JSN-SR04T digunakan untuk mengukur ketinggian air, ada kemungkinan nilai pengukurannya tidak

seakurat nilai sebenarnya. Untuk meningkatkan keakuratan, Anda dapat menerapkan metode regresi linier yang dapat mendekati nilai terukur dengan nilai sebenarnya. Regresi Linear adalah metode statistik yang mempelajari hubungan antara variabel dependen (Y) dan variabel independen (X). Dengan memanfaatkan hubungan tersebut, seseorang dapat memprediksi nilai Y dari nilai X yang diberikan. [7].

2. Landasan Teori

2.1. Sensor Ultrasonik JSN-SR04T.

JSN-SR04T adalah sensor ultrasonik yang merupakan hasil upgrade dari HC-SR04, dengan fitur tahan air hingga rentang pengukuran 500 cm. Ini membuat sensor aman digunakan di dalam air tanpa takut terjadi korsleting listrik, asalkan tidak terlalu dalam. [8]. Sensor JSN-SR04T memiliki kabel built-in yang terhubung ke modul dengan panjang 2,5 m dan rentang tegangan 3-5 Volt untuk pemrosesan sinyal. Prinsip kerja sensor ini mengandalkan hukum pemantulan, yaitu dengan menggunakan gelombang suara yang dipancarkan dan memerlukan benda untuk memantulkan sinyal yang kemudian diterima kembali oleh sensor. [9].

2.2. Regresi Linier

Analisis regresi adalah metode statistik yang mengamati hubungan antara variabel dependen Y dan sekumpulan variabel independen X [7]. Tujuan metode ini adalah memprediksi nilai Y untuk nilai X tertentu. Model regresi linier sederhana adalah yang paling sederhana model regresi yang hanya memiliki satu variabel bebas X . Analisis regresi memiliki beberapa kegunaan, salah satunya untuk melakukan prediksi terhadap variabel terikat Y [10], [11]. Persamaan 2.1 untuk model regresi linier sederhana adalah sebagai berikut.

$$Y = a + bX \quad (2.1)$$

Y adalah variabel dependen yang diprediksi, X adalah variabel independen, a adalah intersep, yang merupakan nilai Y ketika $X=0$, dan b adalah kemiringan, yang merupakan rata-rata perubahan Y untuk satu unit perubahan X . Koefisien a dan b merupakan koefisien regresi yang dapat dicari dengan menggunakan persamaan 2.2 dan 2.3 berikut

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2} \quad (2.2)$$

$$a = \frac{\sum y - b(\sum x)}{n} \quad (2.3)$$

2.3. Mikrokontroler ESP32-WROOM

ESP32-WROOM merupakan mikrokontroler yang mengandalkan IoT sebagai keunggulannya [12]. ESP32-WROOM merupakan paket lengkap dengan spesifikasi 3.3 Volt, termasuk modul Wifi dan Bluetooth, serta SPI, IIC, UART, Digital I/O, PWM, dan komponen komunikasi lainnya. [13], [14]. ESP32-WROOM dapat diprogram melalui Arduino IDE yang terhubung ke laptop atau komputer. Kelebihan lainnya adalah variasi GPIO dengan fungsi yang lebih beragam dibandingkan modul mikrokontroler lainnya. [15].

2.4. Modul Step Down LM2596

IC LM2596 umumnya digunakan sebagai konverter DC yang menurunkan tegangan dengan kisaran arus hingga 3A [16], [17]. Ada dua jenis IC LM2596, yang pertama memiliki tegangan output yang dapat diatur (adjustable) dan yang kedua memiliki tegangan output yang tetap atau dari pabrik (fixed). Keunggulan IC LM2596 adalah memiliki spesifikasi dan tegangan output yang stabil meskipun inputnya bervariasi. [18].

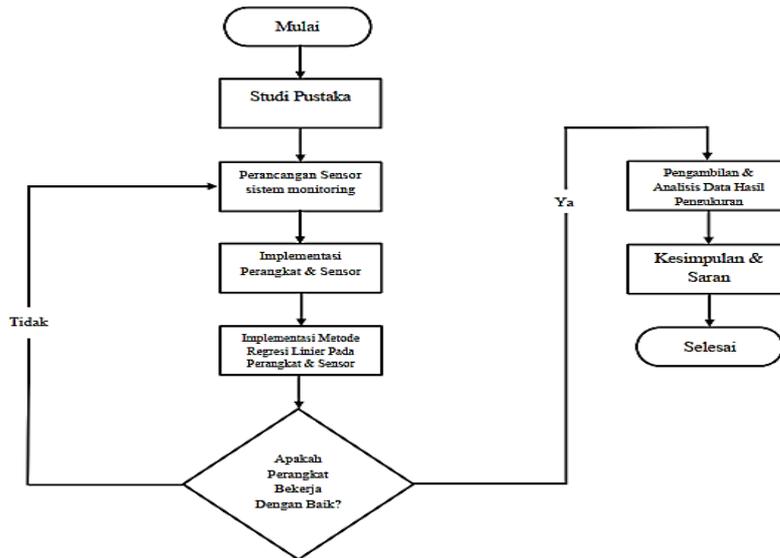
2.5. Platform Antares

Antares adalah platform IoT milik Telkom yang memiliki fitur-fitur seperti manajemen perangkat dan penyimpanan data yang bersifat platform-agnostic, yaitu dapat mendukung semua jenis konektivitas yang biasa digunakan dalam solusi IoT seperti NB-IoT, LoRa, 3G/4G LTE. [19]. Antares juga menyediakan library mikrokontroler berbasis Android dan Arduino untuk mempermudah pengembangan. Selain itu, Antares mematuhi standar global OneM2M, yang menjadikan Antares dapat mengintegrasikan berbagai komponen *Internet of Things* dan memungkinkan aplikasi IoT untuk berinteraksi dengan data dari perangkat IoT di berbagai solusi industri. [20].

3. Metode Penelitian

3.1. Alur Penelitian

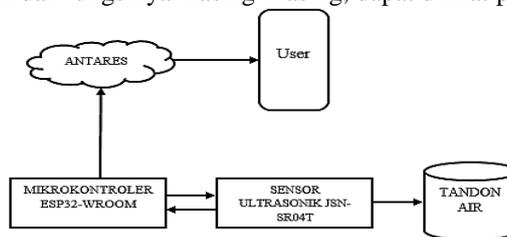
Prototype untuk monitoring ketinggian air dibuat dengan menggunakan sensor JSN-SR04T yang tahan terhadap air dan dapat dimasukkan ke dalam air. Sistem ini dibuat dengan bantuan platform Antares dengan menerapkan metode regresi linier. Langkah-langkah dalam proses pembuatannya dapat dilihat pada Gambar 3.1 yaitu alur penelitian. Proses awal adalah menganalisis masalah awal dan melakukan kajian terhadap penelitian yang akan dilakukan dengan cara membaca dan mengumpulkan informasi dari sumber seperti jurnal, artikel, prosiding, buku, dan kajian yang berkaitan. Proses perancangan dilakukan dengan membuat skema, diagram blok, alat pengumpul material, modul sensor yang dipasang pada papan PCB, dan memprogram mikrokontroler sesuai dengan perencanaan sistem monitoring. Proses implementasi meliputi melakukan eksperimen terhadap perangkat dan sensor serta menggunakan metode Regresi Linier berdasarkan hasil pembacaan data dari perangkat dan sensor. Proses pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat dan sensor bekerja sesuai dengan fungsinya. Jika terdapat masalah atau kegagalan, maka proses kembali ke tahap desain, jika tidak maka dilanjutkan dengan tahap selanjutnya. Tahap terakhir adalah pengambilan hasil penelitian dari perangkat dan sensor yang telah melalui tahap sebelumnya. Data yang diambil adalah ketinggian air di reservoir yang diukur oleh sensor dan sistem monitoring. Hasil pembahasan dan analisis data kemudian dilakukan penarikan kesimpulan dan saran untuk kelanjutan penelitian dan pengembangannya.



Gambar 3.1 Flowchart Alur Penelitian

3.2. Blok Diagram Rangkaian Perancangan Sistem

Sesuai dengan alur penelitian pada gambar 3.1 pada proses perancangan alat dibutuhkan diagram blok untuk menjelaskan keterkaitan komponen dan fungsinya masing-masing, dapat dilihat pada gambar 3.2 berikut :



Gambar 3.2 Blok Diagram Rangkaian

Gambar 3.2 menunjukkan bahwa mikrokontroler ESP32-WROOM bekerja sebagai pengolah sinyal yang menginstruksikan sensor JSN-SR04T untuk mengaktifkan gelombang ultrasonik untuk mengukur tinggi muka air di Tandon. Setelah itu, hasil pembacaan sensor dikirim kembali ke mikrokontroler untuk diolah dan ditampilkan pada output serial monitor. Hasilnya kemudian ditampilkan oleh mikrokontroler ESP32-WROOM di platform ANTARES Telkom, yang dapat diakses melalui smartphone atau laptop yang terhubung ke internet, termasuk log data dan tampilan sistem monitoring.

3.3. Flowchart Alur Kerja Sistem Perangkat Keras

Pada gambar 3.3 Mikrokontroler ESP32-WROOM bekerja dengan perintah dari program input yang diketikkan ke dalam Arduino IDE, dan semua komponen baik sensor maupun lainnya yang terhubung bekerja sesuai dengan kendali mikrokontroler ESP32-WROOM.



Gambar 3.3 Alur Kerja Sistem Perangkat Keras

Gambar 3.3. Perangkat keras yang pertama dirancang adalah koneksi dan setting antara sensor JSN-SR04T dengan mikrokontroler ESP32-WROOM sebagai komponen utama untuk membaca ketinggian air. Perintah

mikrokontroler dan sensor diatur secara timbal balik dimana mikrokontroler memberikan perintah pengukuran sensor, kemudian sensor memberikan hasil pengukuran ke mikrokontroler. Tahap terakhir adalah melakukan setting mikrokontroler ANTARES sebagai output internal yang dapat disimpan dan dapat diakses oleh smartphone dan laptop berbasis internet.

3.4. Perancangan Perangkat Lunak

Untuk memasukan perintah mikrontroler ESP32-WROOM ke sensor JSN-SR04T dan Antares yaitu memasukan bahasa pemrograman ke Arduino IDE. Langkah awal yaitu mengunduh dan memasukan pustaka (library) ESP32-WROOM, dan Antares ESP32MQTT pada arduino IDE menghindari kesalahan pada saat dijalankan. [21], [22]. Software selanjutnya yang digunakan adalah ANTARES dari Telkom untuk database hasil monitoring. Akses ANTARES dapat mendaftarkan akun; masuk dengan akun; cari menu akun; cari tombol akses untuk memasukkan kode program. Kemudian cari menu perangkat aplikasi, isi dan buat formulir proyek dan alat. Dari formulir aplikasi dan nama perangkat, isikan kode program dan pasangkan pustaka data yang nantinya akan disimpan secara otomatis.

3.5. Pengujian Regresi Linier

Pengujian dilakukan dengan mengambil data dari sensor JSN-SR04T untuk dianalisis menggunakan metode regresi linier melalui *calculator polynomial regression*. Data ketinggian air diambil dari rentang 30 hingga 80 cm dengan jumlah sampel sebanyak 50. Hasilnya kemudian dimasukkan ke dalam *calculator polynomial regression* untuk menampilkan grafik regresi linier dan kode program yang akan diinput ke Arduino IDE untuk melihat hasil perhitungan regresi linier.

4. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini dilakukan pengujian pengukuran pada tandon air dengan tinggi 85 cm, dan kapasitas 150 L. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur dari jarak ketinggian 30 cm-80 cm untuk diambil *sample* sebanyak 50 data. Pengujian sensor dilakukan secara 2 tahap, yang pertama pengujian sensor sebelum diimplementasikan regresi linier data yang didapatkan berupa nilai jarak dan nilai *pulse* dan yang kedua pengujian sensor setelah diimplementasikan regresi linier, data yang didapatkan berupa nilai *pulse*, nilai jarak dan nilai regresinya.

Tabel 4.1 Hasil Pengukuran Jarak Tanpa Regresi Linier

Jarak Asli	Hasil Jarak Pengukuran	Pulse
30 cm	28 cm	1662
31 cm	29 cm	1717
32 cm	30 cm	1805
33 cm	31 cm	1853
34 cm	32 cm	1922
35 cm	33 cm	1960
36 cm	34 cm	2029
37 cm	35 cm	2066
38 cm	36 cm	2150
39 cm	37 cm	2212
40 cm	38 cm	2260
41 cm	39 cm	2297
42 cm	40 cm	2359
43 cm	41 cm	2414
44 cm	42 cm	2480
45 cm	43 cm	2539
46 cm	44 cm	2594
47 cm	45 cm	2649
48 cm	46 cm	2707
49 cm	47 cm	2769
50 cm	48 cm	2825
51 cm	49 cm	2872
52 cm	50 cm	2950
53 cm	51 cm	3000
54 cm	52 cm	3059
55 cm	53 cm	3115
56 cm	54 cm	3184
57 cm	55 cm	3240
58 cm	56 cm	3309
59 cm	57 cm	3371
60 cm	58 cm	3419
61 cm	59 cm	3224
62 cm	60 cm	3544
63 cm	61 cm	3599
64 cm	62 cm	3658
65 cm	63 cm	3713

66 cm	64 cm	3764
67 cm	65 cm	3844
68 cm	66 cm	3892
69 cm	67 cm	3970
70 cm	68 cm	3996
71 cm	69 cm	4788
72 cm	70 cm	4123
73 cm	71 cm	4193
74 cm	72 cm	4244
75 cm	73 cm	4343
76 cm	74 cm	4379
77 cm	75 cm	4447
78 cm	76 cm	4497
79 cm	77 cm	4530

Tabel 4.1 merupakan tabel hasil dari pengukuran ketinggian air pada tandon air menggunakan sensor JSN-SR04T sebelum diimplementasikan metode regresi linier. Pengukuran dilakukan dari jarak ketinggian 30 cm-80 cm secara runtut. Pengukuran pertama dengan jarak pada meteran 30 cm didapatkan nilai jarak hasil pengukuran menggunakan sensor sebesar 28 cm dan nilai *pulse* sebesar 1662. Pengukuran kedua dengan jarak ketinggian 31 cm pada meteran didapatkan nilai jarak hasil pengukuran menggunakan sensor sebesar 29 cm dan nilai *pulse* sebesar 1717. Pengukuran ketiga dengan jarak ketinggian 32 cm pada meteran didapatkan nilai jarak hasil pengukuran menggunakan sensor sebesar 30 cm dan nilai *pulse* sebesar 1805. Pengukuran keempat dengan jarak ketinggian 33 cm pada meteran didapatkan nilai jarak hasil pengukuran menggunakan sensor sebesar 31 cm dan nilai *pulse* sebesar 1853. Pengukuran kelima dengan jarak ketinggian 34 cm pada meteran didapatkan nilai jarak hasil pengukuran menggunakan sensor sebesar 32 cm dan nilai *pulse* sebesar 1922. Pengukuran kesepuluh dengan jarak ketinggian 39 cm pada meteran didapatkan nilai jarak hasil pengukuran sensor sebesar 37 cm dan nilai *pulse* sebesar 2212.

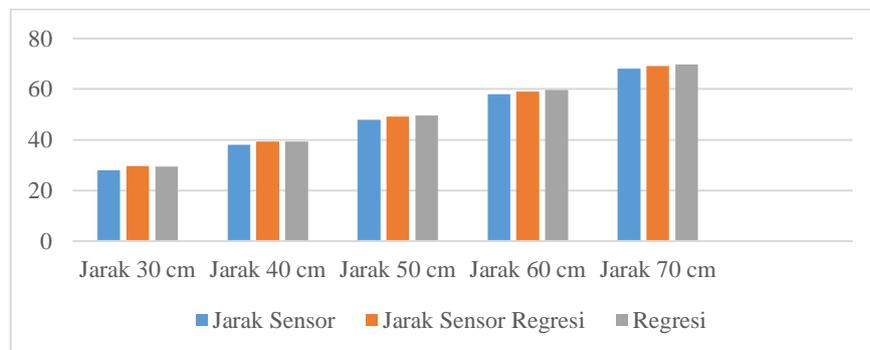
Pengukuran kedua puluh dengan jarak ketinggian 49 cm pada meteran didapatkan nilai jarak hasil pengukuran menggunakan sensor sebesar 47 cm dan nilai *pulse* sebesar 2769. Pengukuran ketiga puluh dengan jarak ketinggian 59 cm pada meteran didapatkan nilai jarak hasil pengukuran menggunakan sensor sebesar 57 cm dan nilai *pulse* sebesar 3371. Pengukuran keempat puluh dengan jarak ketinggian 69 cm pada meteran didapatkan nilai jarak hasil pengukuran menggunakan sensor sebesar 67 cm dan nilai *pulse* sebesar 3970. Pengukuran terakhir dengan jarak ketinggian 79 cm pada meteran didapatkan nilai jarak hasil pengukuran menggunakan sensor sebesar 77 cm dan nilai *pulse* sebesar 4530. Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil dari pengukuran menggunakan meteran dan pengukuran menggunakan sensor terdapat perbedaan pada hasil pengukurannya, dimana hasil dari pengukuran sensor ada selisih sebesar 2 cm lebih rendah dari nilai jarak aslinya. Nilai hasil pengukuran yang telah didapatkan ini akan diimplementasikan pada kalkulator regresi untuk melihat nilai regresi dari hasil pengukuran ini apakah akurat dan mendekati dengan nilai aslinya atau tidak. *Sample* yang dimasukkan kedalam kalkulator regresi sebanyak 50 data karena semakin banyak dan runtutnya data yang dimasukkan maka akan semakin bagus hasil regresinya.

Tabel 4.2 Hasil Pengukuran Sensor Menggunakan Regresi Linier

Jarak Asli	<i>Pulse</i>	Jarak Sensor	Regresi
30 cm	1739	29.56	29.31
31 cm	1824	31.01	30.24
32 cm	1915	32.56	31.57
33 cm	1974	33.56	32.57
34 cm	2306	34.61	33.70
35 cm	2029	34.49	33.57
36 cm	2084	35.41	34.59
37 cm	2135	36.29	35.61
38 cm	2197	37.35	36.87
39 cm	2260	38.42	38.11
40 cm	2315	39.35	39.22
41 cm	2410	40.97	41.09
42 cm	2451	41.67	41.88
43 cm	2495	42.42	42.72
44 cm	2528	42.96	43.33
45 cm	2565	43.60	44.01
46 cm	2642	44.91	45.39
47 cm	2682	45.59	46.08
48 cm	2737	46.53	47.01
49 cm	2798	47.57	48.02
50 cm	2898	49.27	49.61
51 cm	2925	49.72	50.03

52 cm	2993	50.88	51.08
53 cm	3060	52.02	52.11
54 cm	3157	53.67	53.59
55 cm	3205	54.49	54.32
56 cm	3255	55.33	55.13
57 cm	3339	56.76	56.43
58 cm	3395	57.72	57.33
59 cm	3445	58.56	58.16
60 cm	3538	59.15	59.75
61 cm	3567	60.64	60.26
62 cm	3610	61.37	61.03
63 cm	3685	62.65	62.41
64 cm	3734	63.48	63.33
65 cm	3780	64.26	64.21
66 cm	3843	65.33	65.43
67 cm	3923	66.69	66.99
68 cm	3971	67.51	67.92
69 cm	4007	68.12	68.61
70 cm	4070	69.19	69.80
71 cm	4100	69.70	70.35
72 cm	4179	71.04	71.72
73 cm	4210	71.57	72.23
74 cm	4327	73.56	73.86
75 cm	4355	74.04	74.17
76 cm	4522	76.87	75.10
77 cm	4552	76.23	76.93
78 cm	4610	77.19	77.92
79 cm	4685	78.25	79.04

Tabel 4.2 diatas merupakan tabel hasil dari pengukuran sensor sebelumnya yang telah diimplementasikan ke kalkulator regresi linier sehingga pada pengukuran sensor kedua nilai *outputnya* berupa nilai *pulse*, jarak, dan nilai regresi. Nilai-nilai ini dihasilkan dari *output* program yang diambil dari kalkulator regresi pada pengukuran sebelumnya. Nilai yang diukur sama dengan pengukuran sebelumnya diambil *sample* 50 data dari jarak 30 cm-80 cm secara runtut untuk membandingkan apakah nilai hasil pengukuran sensor setelah menggunakan regresi menjadi lebih akurat atau tidak. Pada pengukuran menggunakan meteran dengan jarak 30 cm didapatkan hasil nilai jarak sensor sebesar 29.56, nilai *pulse* sebesar 1739 dan setelah diregresi menjadi 29.31. Pada pengukuran menggunakan meteran dengan jarak 40 cm didapatkan hasil nilai jarak sensor sebesar 39.35, nilai *pulse* sebesar 2315 dan setelah diregresi menjadi 39.22. Pada pengukuran menggunakan meteran dengan jarak 50 cm didapatkan hasil nilai jarak sensor sebesar 49.27, nilai *pulse* sebesar 2898 dan setelah diregresi menjadi 49.61. Pada pengukuran menggunakan meteran dengan jarak 60 cm didapatkan hasil nilai jarak sensor sebesar 59.15, nilai *pulse* sebesar 3538 dan setelah diregresi menjadi 59.75. Pada pengukuran menggunakan meteran dengan jarak 70 cm didapatkan hasil nilai jarak sensor sebesar 69.19, nilai *pulse* sebesar 4070 dan setelah diregresi menjadi 69.80. Pada pengukuran menggunakan meteran dengan jarak 79 cm didapatkan hasil nilai jarak sensor sebesar 78.25, nilai *pulse* sebesar 4685 dan setelah diregresi menjadi 79.04.



Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Nilai Pengukuran

Dari tabel 4.2 dan grafik 4.1 diatas dapat dilihat bahwa hasil pengukuran kedua setelah diimplementasikan regresi linier nilai dari jarak sensor dan nilai regresi ada peningkatan menjadi lebih baik dari pengukuran sebelumnya karena selisih dari nilai sensor dan nilai aslinya lebih sedikit dan nilai dari sensor dan regresi sudah mulai mendekati dengan nilai aslinya bahkan ada yang sudah sama dengan nilai aslinya. Namun hasil nilai regresi dari pengukuran ini masih kurang akurat karena masih ada selisih dengan nilai aslinya bahkan terkadang nilai dari jarak sensor lah yang akurat dengan nilai aslinya.

5. Simpulan

Kesimpulan yang dapat ditarik dari pengujian mengenai Implementasi Regresi Linier Menggunakan Sensor JSN-SR04T Untuk Monitoring Ketinggian Air Pada Tandon Air Melalui Platform Antares, yaitu, Setelah melakukan pengujian pengukuran menggunakan sensor ultrasonik JSN-SR04T hasil dari pembacaan sensor kurang akurat dan ketika sensor diukur pada jarak dibawah 20 cm maka sensor akan tetap membaca diangka 20 cm. Setelah mengimplementasikan regresi linier untuk monitoring ketinggian air pada tandon air dapat disimpulkan bahwa untuk mendapatkan hasil nilai regresi yang akurat perlu diperhatikan dalam melakukan pengukuran karena kesalahan pengukuran juga berpengaruh pada hasil nilai regresi. Selain itu, bisa juga dengan men-setting nilai *degree* pada *calculator polynomial regression*. Setelah dilakukan pengukuran sensor tanpa regresi dan pengukuran sensor dengan regresi linier dapat disimpulkan bahwa nilai dari hasil pengukuran sensor yang menggunakan regresi linier lebih baik dibandingkan dengan pengukuran yang tanpa regresi. Selisih antara nilai pengukuran sensor, nilai regresi, dan nilai asli nya tidak terlalu banyak ketika pengukuran menggunakan regresi linier. Namun, nilai regresi yang didapatkan masih kurang akurat karena masih ada selisih dengan nilai aslinya.

Daftar Pustaka

- [1] M. A. Delwizar, A. Arsenly, H. Irawan, M. Jodiansyah, and R. M. Utomo, "Perancangan Prototipe Sistem Monitoring Kejernihan Air Dengan Sensor Turbidity Pada Tandon Berbasis IoT," *J. Teknol. Elektro*, vol. 12, no. 3, 2021, doi: 10.22441/jte.2021.v12i3.002.
- [2] D. Sasmoko, H. Rasminto, and A. Rahmadani, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kekeuhan Air Berbasis IoT pada Tandon Air Warga," *J. Inform. Upgris*, vol. 5, no. 1, 2019, doi: 10.26877/jiu.v5i1.2993.
- [3] E. Dewanto and J. Yoseph, "Tandon Air Otomatis Dengan Sistem Monitoring Melalui Android Berbasis Arduino Uno," *Autocracy*, vol. 5, no. 1, 2018.
- [4] A. Muslim, S. Suprijanto, T. Irmayanti, and K. D. Andini, "Prototipe Kontrol Level Bejana Ukur Standar Berbasis Arduino, Sensor Ultrasonik, dan AC control speed Motor termodifikasi," *J. Otomasi, Kontrol, dan Instrumentasi*, vol. 12, no. 1, 2020, doi: 10.5614/joki.2020.12.1.4.
- [5] U. M. Arief, "Pengujian Sensor Ultrasonik PING untuk Pengukuran Level Ketinggian dan Volume Air," *J. Ilm. "Elektrikal Enjiniring" UNHAS*, vol. 09, no. 02, 2011.
- [6] A. Chobir, A. Andang, and N. Hiron, "Sistem deteksi elevasi permukaan air sungai dengan sensor ultrasonic berbasis arduino," *J. Siliwangi*, vol. 3, no. 1, 2017.
- [7] A. Hijriani, K. Muludi, and E. A. Andini, "Implementasi Metode Regresi Linier Sederhana Pada Penyajian Hasil Prediksi Pemakaian Air Bersih Pdam Way Rilau Kota Bandar Lampung Dengan Sistem Informasi Geografis," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 11, no. 2, 2016, doi: 10.30872/jim.v11i2.212.
- [8] M. Imam Muklisin, Ahmad Sholehuddin, "Pendeteksi Volume Tandon Air Secara Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino Uno R3," *J. Qua Tek.*, vol. 7, no. 2, 2017.
- [9] I. W. A. W. K. Heru Purwanto, Malik Riyadi, Destiana Windi Widi Astuti, "Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan JSN-SR04T Untuk Apikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air," *J. SIMETRIS*, vol. 10, no. 2, 2019.
- [10] A. A. Yuwono, A. Suhendi, and ..., "Sistem Pengolahan Data Hasil Pengamatan Tanaman Hidroponik Menggunakan Regresi Linier Untuk Estimasi Berbasis Iot," *eProceedings ...*, 2020.
- [11] Y. Koerniawan, I. Kharisman, and H. L. S. Silalahi, "MONITORING KWH BERBASIS SYMPTOM MANAGEMENT DAN IOT UNTUK PENGHEMATAN LISTRIK PABRIK X," *Technologic*, vol. 11, no. 2, 2020, doi: 10.52453/t.v11i2.303.
- [12] M. Jaishree, P. Navina, V. Naumitha Prebha, and P. Priyadharshini, "IoT Assisted Motor Monitoring System for Industries," 2021, doi: 10.1109/ICACCS51430.2021.9441950.
- [13] A. R. Rivai and B. A. Wardijono, "Purwarupa Sistem Kendali Kemudi Kendaraan Roda Empat menggunakan Giroskop pada Realitas Virtual Berbasis Mikrokontroler ESP-WROOM-32," *Eng. Math. Comput. Sci. J.*, vol. 3, no. 3, 2021, doi: 10.21512/emacsjournal.v3i3.7705.
- [14] M. Nurkamid and A. Widodo, "Penerapan Wireless Sensor Network Untuk Monitoring Lingkungan Menggunakan Modul ESP-WROOM32," *Ikraith-Informatika*, vol. 5, no. 3, 2021.
- [15] A. Rizal, G. Aditya, and H. Nurdiansyah, "Fish Feeder for Aquaculture with Fish Feed Remaining and Feed Out Monitoring System Based on IoT," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 2, 2021, doi: 10.21070/pels.v1i2.983.
- [16] L. Lutfianto, F. Rofi'i, and M. Mukhsim, "SISTEM PENGENDALIAN GENERATOR SET SECARA WIRELESS BERBASIS ARDUINO DENGAN MODBUS TCP DAN LOGIKA FUZZY," *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 2, no. 1, 2018, doi: 10.51804/tesj.v2i1.221.1-10.
- [17] F. Rofi, M. Mukhsim, and Lutfianto, "SISTEM PENGENDALIAN GENERATOR SET SECARA WIRELESS BERBASIS ARDUINO DENGAN MODBUS TCP DAN LOGIKA FUZZY," *Tek. Eng. Sains J.*, vol. 2, no. 1, 2018.
- [18] M. R. -Alfariski, M. Dhandi, and A. Kiswantono, "Automatic Transfer Switch (ATS) Using Arduino Uno, IoT-Based Relay and Monitoring," *JTECS J. Sist. Telekomun. Elektron. Sist. Kontrol Power Sist. dan Komput.*, vol. 2, no. 1, p. 1, 2022, doi: 10.32503/jtecs.v2i1.2238.
- [19] A. F. Anggriawan, D. Darlis, and A. Novianti, "Implementasi Smart Garden Watering pada Taman Asrama Universitas Telkom Berbasis Android Menggunakan Antares Database," *e-Proceeding Appl. Sci.*, vol. 5, no. 2, 2019.
- [20] I. N. Farikha, Hafidudin, and D. N. Ramadan, "Prototype Detektor Bencana Tanah Longsor Menggunakan Accelerometer and Gyroscope Sensor Dengan Konsep Internet of Things (IoT)," *J. Teknol. Technosciantia*, vol. 6, no. 2, 2020.
- [21] Nurdian Wiko, "Arduino IDE, Pengertian dan istilah yang sering digunakan," *ide bebas*, 2019. .
- [22] Arduino, "Arduino IDE 1.8.16," *Software Arduino*, 2021. .