

RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI PERUBAHAN SIGNIFIKAN PASANG SURUT AIR LAUT BERBASIS INTERNET OF THING (IOT)

Sofiandy Anwar^{1*}, Denny Irawan^{2*}

^{1,2}Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Gresik; Jl. Sumatera No. 101 GKB Gresik 61121, Jawa Timur, Indonesia; Telepon: (031) 3951414

Received: 15 Juli 2024

Accepted: 31 Juli 2024

Published: 7 Agustus 2024

Keywords:

Sensor Ultrasonik;

Bot Telegram;

ESP32;

Correspondent Email:

sofiandyanwar@gmail.com

Abstrak. Kenaikan permukaan air laut merupakan salah satu isu global saat ini. Secara umum kenaikan permukaan air laut merupakan dampak dari pemanasan global yang berdampak pada seluruh bagian bumi. Kenaikan permukaan air laut dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, peristiwa iklim ekstrem, dan turunnya permukaan tanah akibat pemadatan tanah. Sebagai wilayah tropis, kondisi geografis Indonesia sangat mendukung terjadinya angin topan ditinjau dari garis lintang dan garis bujur. Indonesia merupakan wilayah tropis dengan kelembaban di atas 75% sehingga menyebabkan ketidakstabilan massa atmosfer. Letak Indonesia yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia dan Pasifik serta dekat dengan benua Asia dan Australia juga mempengaruhi terjadinya angin topan. Sehingga pada penelitian ini perlu adanya sebuah rancang sistem pendeteksi Pasang surut Air laut dan monitoring kecepatan dan arah angin. Sistem deteksi ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi pasang surut air dan kemudian data kecepatan angin serta arah angin di ambil melalui widget url BMKG wilayah Gresik. Suatu pembacaan sensor tersebut akan diproses melalui Modul Wifi ESP32 dengan mempunyai output monitoring pada bot telegram. Sementara output lampu rotary menyala jika air laut melampaui batas.

Abstract. Rising sea levels are one of the current global issues. In general, sea level rise is the impact of global warming which has an impact on all parts of the earth. Sea level rise can be caused by several factors, namely, extreme climate events and lowering of land levels due to soil compaction. As a tropical region, Indonesia's geographical conditions strongly support the occurrence of typhoons in terms of latitude and longitude. Indonesia is a tropical region with humidity above 75%, which causes atmospheric mass instability. Indonesia's location, which borders directly on the Indian and Pacific Oceans and is close to the continents of Asia and Australia, also influences the occurrence of typhoons. The presence of west monsoon winds and east monsoon winds often causes the formation of typhoons on land during the rainy season. So in this research it is necessary to design a system for detecting tides and monitoring wind speed and direction. This detection system uses an ultrasonic sensor to detect tides and then wind speed and wind direction data is taken via the BMKG Gresik URL widget. A sensor reading will be processed via the ESP32 Wifi Module with monitoring output on the Telegram bot. Meanwhile, the rotary light output turns on if sea water exceeds the limit.

1. PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara kepulauan terbesar di dunia. Hampir 70% wilayah Indonesia merupakan lautan, dengan 17.499 pulau dan luas laut 3,25 juta km². Karena Indonesia berbatasan dengan dua samudera, Samudera Pasifik dan Samudera Hindia, permukaan air laut naik dan turun secara berkala sehingga mengganggu dunia usaha dan aktivitas lainnya[1].

Terdiri dari 18 kecamatan dan 356 desa, Kabupaten Gresik merupakan wilayah dataran rendah antara 2Meter sampai 12Meter diatas permukaan laut, Kabupaten Gresik terletak di sebelah selatan garis khatulistiwa antara 1200 sampai 1300 derajat BT dan 700 derajat LU. - 800 derajat lintang selatan. Luas wilayah Kabupaten Gresik adalah 1.191,25 km², dan luas wilayah pesisir pantai kurang lebih 397.083 km² atau sepertiga luas wilayah Kabupaten Gresik[2].

Indonesia disebut juga negara laut karena dua pertiga daratannya merupakan lautan. Masyarakat yang tinggal di pesisir pantai umumnya bermatapencaharian sebagai nelayan dengan menangkap hasil laut dan menjualnya di pasar atau TPI. Adapun pendapatan nelayan, seperti halnya profesi lain seperti pedagang dan petani, pendapatan nelayan tidak menentu. Apalagi, saat cuaca buruk, sebagian besar masyarakat memilih tidak melaut, meski hasil tangkapan terbatas. Seperti yang mungkin sudah Anda ketahui, Indonesia ialah merupakan negara yang kaya akan alam, termasuk hasil laut yang berlimpah[3].

Angin berkecepatan tinggi disebabkan oleh perbedaan tekanan yang sangat besar antara dua lokasi yang berdekatan. Angin ini disebut juga badai karena kecepatannya dapat merusak berbagai media yang dilaluinya. Pada skala Beaufort, badai memiliki skala angin 6, atau, dengan kecepatan angin 10,8 hingga 13,8 m/s. Pembentukan badai dipengaruhi oleh konveksi massa udara yang tidak stabil, pembentukan awan kumulus akibat topografi, dan adveksi massa udara yang relatif dingin disertai massa udara frontal yang relatif panas[4].

Penelitian sebelumnya yang diteliti oleh Ida Nugroho Saputro, Fiqyh Aleeza Wakid, Silvia Sari Dewi menggunakan Arduino Uno sebagai platform elektronik open source berdasarkan perangkat lunak dan perangkat

keras yang fleksibel dan mudah digunakan. Saat kecepatan angin mencapai 20 km/jam, pesan dengan level "STANDBY" akan dikirimkan ke nomor yang disetel pada modem[5].

Penelitian lain yang dilakukan oleh Mardiyono, Tri Raharjo Yudiantoro, Sukamto, dan Liliek Triyono menyebarkan informasi melalui media sosial untuk menjangkau khalayak yang lebih luas. Sistem ini menggunakan teknologi Arduino, continuous text display, NBIOT pita sempit, dan penyebaran informasi di media sosial untuk mengedukasi masyarakat akan serta bahaya angin kencang yang dapat menyebabkan pohon tumbang[6].

Sedangkan yang di lakukan oleh Dalilah Salsabila Estu, Meta Yantidewi, Bim Maulana Rusdi, M. Biyadhie Adikuasa, Muhimmatul Khoiro dalam jurnal berjudul Alat Monitoring Ketinggian Air Laut Berbasis IOT dengan Nodemcu ESP32 dan HC-SR04 Menggunakan Sensor HC-SR04 Berbasis Mikrokontroler ESP32 dengan tampilan Output LCD[7].

Penelitian kali ini penulis ingin menggunakan sensor ultrasonik type HY-SRF05 sebagai pendeteksi pasang dan surutnya air laut dan akan dibuat sistem bot telegram untuk mendeteksi kecepatan serta arah angin sesuai dengan widget BMKG, water level yang memiliki output pada lampu rotary jika kondisi air laut dalam keadaan naik dan hasil monitoring akan ditampilkan pada bot telegram.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 ESP32

ESP32 merupakan modul yang dapat digunakan di banyak proyek dan juga merupakan modul lengkap dengan integritas mikrokontroler yang dapat bekerja secara mandiri. ESP32 menyediakan jaringan WiFi mandiri sebagai jembatan dari mikrokontroler yang ada ke jaringan WiFi Anda. ESP32 menggunakan prosesor dual-core yang berjalan pada instruksi Xtensa LX16. ESESP32 memiliki 34 pin input/output tujuan umum (GPIO) yang fungsinya dapat dikonfigurasi dengan mengkonfigurasi register yang sesuai. GPIO ESP32 dibagi menjadi empat kategori: Digital Only, Analog Enabled, Capacitive Touch Enabled, dan Other[8].

2.2 Sensor Ultrasonik HY-SRF05

Sensor ultrasonik yang memiliki prinsip pantulan gelombang suara, meniru cara kelelawar dan lumba-lumba mendeteksi keberadaan benda atau benda tertentu. Frekuensi gelombang radio yang dipancarkan sensor ini kurang lebih 40 kHz. Varian sensor ultrasonik yang populer adalah HC-SR04 dan HY-SRF05, yang spesifikasinya mencakup kemampuan mendeteksi suatu jarak dari 2 centimeter hingga 4 meter. Namun dalam praktiknya, sensor ini seringkali hanya mampu mengukur jarak hingga sekitar 3 meter, atau bahkan kurang. Alternatif praktis lainnya adalah sensor US-015[9].

2.3 Modul Relay

Relay ialah merupakan saklar yang dioperasikan secara elektrik. Relay umumnya menggunakan prinsip operasi elektromagnetik untuk mengoperasikan dan mengontrol keadaan saklar listrik tertentu. Relay sering digunakan sebagai kontak di sirkuit kontrol yang menggunakan sinyal berdaya rendah (asalkan isolasi listrik antara sirkuit kontrol dan kontrol dapat diandalkan dan aman), atau yang menghubungkan banyak sinyal melalui satu sinyal diperlukan untuk mengontrol sirkuit[10].

2.4 Lampu Rotary

Lampu rotary adalah jenis penerangan yang digunakan dalam sistem navigasi penerbangan untuk memberikan informasi kepada pilot tentang lokasi dan orientasi landasan pacu. Lampu ini sering dipasang di sekitar landasan pacu dan diputar untuk menunjukkan keberadaan landasan pacu bagi pilot yang mendekati bandara. Dengan menggunakan lampu berputar, pilot dapat dengan mudah mengidentifikasi landasan pacu, terutama saat cuaca buruk atau kondisi gelap. Informasi ini penting untuk keselamatan penerbangan dan membantu pilot mendarat dengan selamat. Untuk informasi lebih lanjut tentang suar berputar dan sistem navigasi udara, silakan kunjungi Federal Aviation khususnya[11].

2.5 Telegram

Telegram ialah merupakan suatu aplikasi pesan lintas platform berbasis cloud secara gratis dan tidak dapat menghasilkan pendapatan. Aplikasi ini tersedia di berbagai perangkat dan sistem operasi, termasuk Android, iOS, Ubuntu Touch, serta Windows,

macOS untuk komputer. Melalui Telegram, pengguna dapat mengirim pesan teks, foto, video, file audio, dokumen, stiker, dan berbagai jenis file lainnya. Telegram dikembangkan oleh perusahaan bernama Telegram Messenger LLP, yang didukung oleh pengusaha Rusia, Pavel Durov. Kode sisi klien Telegram bersifat open source, sementara kode sisi server bersifat tertutup dan dimiliki oleh perusahaan. Layanan Telegram juga menyediakan akses API bagi pengembang, yang memungkinkan mereka membuat stiker animasi, perubahan UI, widget, dan bot[12].

3. METODE PENELITIAN

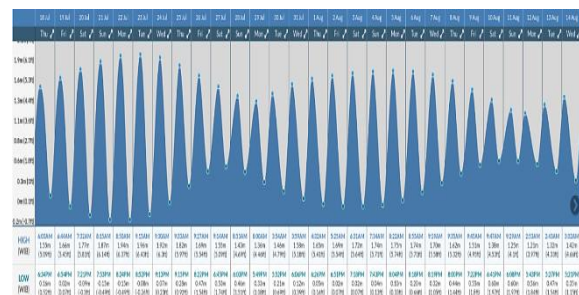
3.1 Perancangan Sistem

Metode penelitian ini diawali dengan tinjauan pustaka yang bertujuan untuk menginformasikan penelitian selanjutnya. Data dikumpulkan dari berbagai sumber seperti jurnal, buku, artikel, makalah penelitian terdahulu, dan juga melalui konsultasi dengan pengajar yang berkompeten dan ahli dibidangnya. Tingkat pertama berisi literatur berikut untuk dipelajari yaitu, Data Threshold Pasang Surut Air laut Panceng, Kabupaten Gresik, Konfigurasi ESP32, Sensor Ultrasonik HY-SRF05, Penggunaan Bot Telegram.

3.2 Data Threshold Pasang Surut Air Laut Panceng Kabupaten Gresik

Untuk menentukan nilai ambang batas minimum dan maksimum pasang surut air laut di wilayah Panceng, Kabupaten Gresik. Berikut adalah pendekatan yang lebih spesifik pasang surut air laut untuk wilayah Panceng.

3.2.1 Visualisasi Data



Gambar 1: Data Threshold Tide Pasang surut Air Laut Panceng

Dari Gambar 1 tersebut hasil data diambil dari Tides and Currents ini untuk mengetahui data pasang surut air laut di wilayah

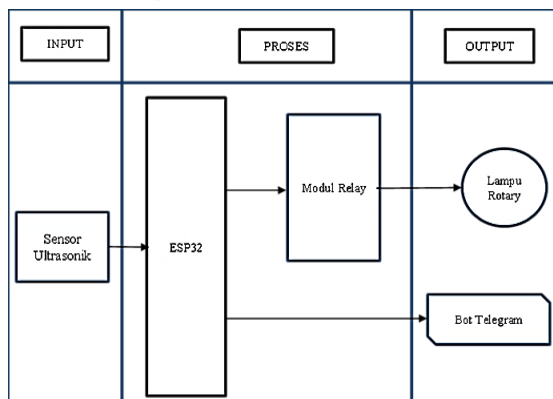
Panceng, Kabupaten Gresik. Dari data tersebut di ketahui bahwa data threshold memiliki ambang batas maksimum dan minimum sebagai berikut.

- Ambang Batas Minimum : -0.9 meter
- Ambang Batas Maksimum : 3 meter

3.3 Perencanaan Sistem dan Pembuatan

Setelah tahap pertama selesai yaitu pengumpulan data dari berbagai referensi untuk mencari komponen-komponen yang dibutuhkan, langkah selanjutnya adalah merancang sistem berdasarkan desain yang digunakan dalam penelitian. Desain ini meliputi:

3.3.1 Konsep Blok Sistem

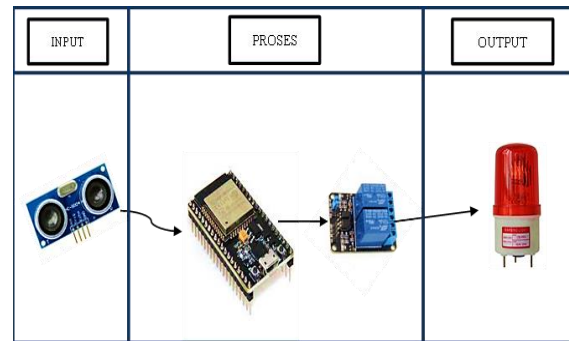


Gambar 2: Konsep Blok Sistem

Dapat dijelaskan dalam blok sistem diatas ini menggunakan input sensor ultrasonik yang di gunakan untuk mendeteksi suatu pasang surutnya pada air laut yang Input sensor tersebut diproses dengan ESP32 dan modul relay sementara output ada Lampu Rotary, Lampu Rotary menyala Sesuai dari pembacaan sensor ultrasonik jika mencapai batas lampu rotary akan menyala dan adanya pembacaan arah dan kecepatan angin dengan sistem yang di program sesuai url widget BMKG. untuk hasil dari pembacaan serta output akan tertampil pada suatu monitoring melalui akses bot telegram.

3.3.2 Desain Hardware

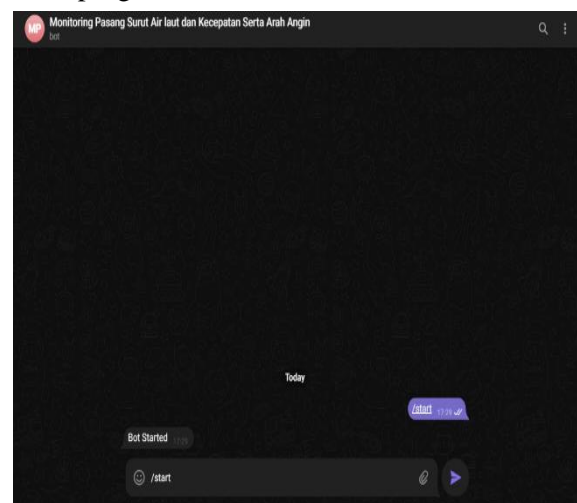
Pada desain Hardware ini telah rancang dengan suatu komponen yang akan di gunakan pada sistem penelitian nantinya, penempatan hardware dirancang sedemikian rupa agar nanti dapat sebuah penataan tata letak yang tepat. Adapun juga gambar yang dapat di lihat pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3: Desain Hardware

3.3.3 Desain Software

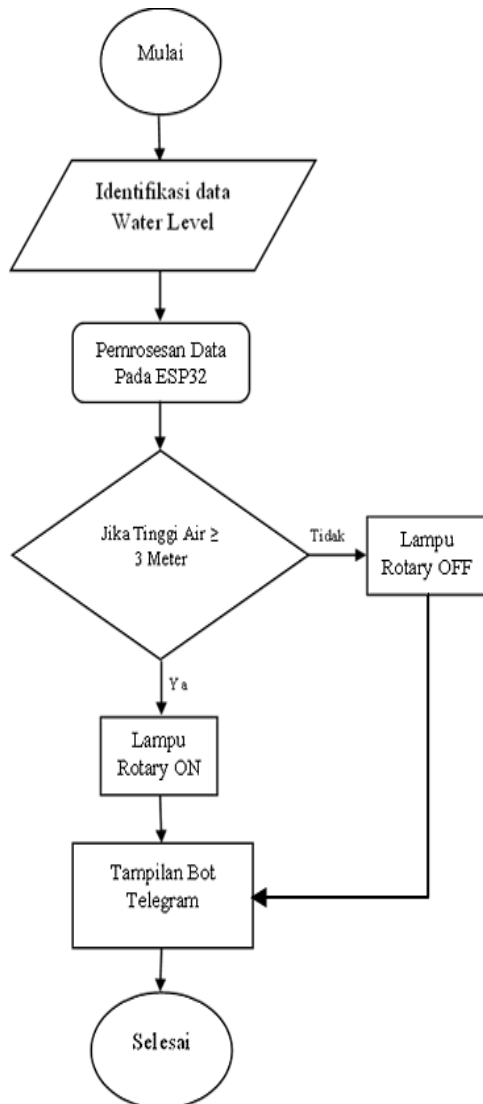
Desain software tersebut sistem Interface User yang diprogram menggunakan monitoring pada bot telegram dengan membuat desain tampilan secara real-time. Bot ialah suatu aplikasi pihak ketiga yang dapat dijalankan di dalam Telegram Ada dua cara untuk membuat bot Telegram yang pertama adalah menggunakan pengkodean. Metode yang pertama ini mungkin cocok bagi mereka yang menyukai pemrograman , tetapi metode ini memiliki kurva pembelajaran yang sulit untuk pemula. Metode tahap kedua ialah metode tanpa coding. Dimaksud dengan no coding disini adalah menggunakan aplikasi pembuatan bot seperti Many Bot. Many Bots adalah bot Telegram untuk membuat bot. Namun, sebelum melanjutkan ke "Banyak Bot", Anda perlu mengakses Bot Father melalui tautan <https://t.me/botfather> untuk mendapatkan token API Telegram untuk membuat bot baru. Untuk mengakses bot, Anda terutama memerlukan token API. Token biasanya digunakan dalam kode program.



Gambar 4: Desain Bot Telegram

3.4 Proses Kerja Sistem

Pada proses tahapan kali ini akan dijelaskan berikut merupakan alur kerja cara kerja sistem yang digambarkan melalui Gambar 5–6.

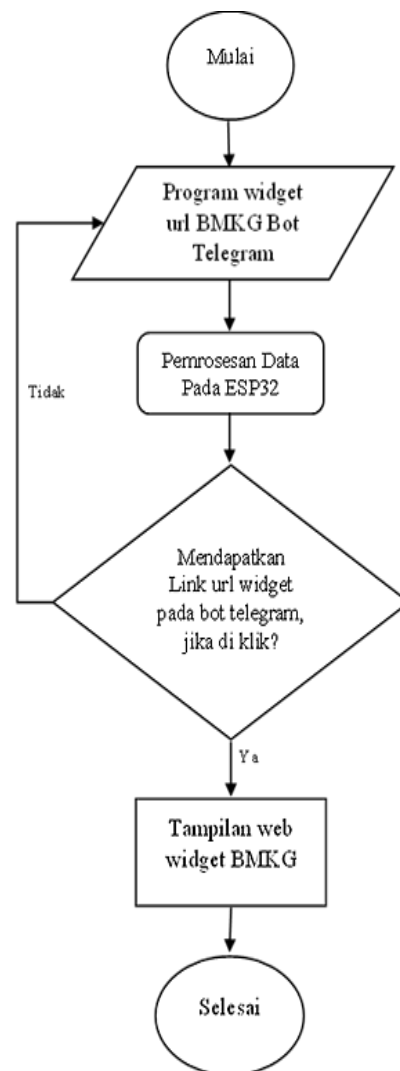


Gambar 5: Proses Kerja Sistem Sensor Ultrasonik

Flowchart diatas dapat diketahui bahwa alat yang akan dibuat memiliki proses kerja sistem :

- Input sensor ultrasonik mengambil data pada lapangan sebagai input data awal, input data ini disesuaikan dengan kebutuhan. Setelah didapatkan, data akan diproses oleh ESP32. Output lampu rotary akan menyala jika ketinggian air mencapai batas 3 Meter.
- Bot Telegram akan memonitoring dan memberikan notifikasi dari hasil pembacaan nilai parameter sensor. Dari setiap terjadinya perubahan pada data

pembacaan water level sensor dan data tersebut akan Tertampil.



Gambar 6: Proses Kerja Sistem Bot Telegram

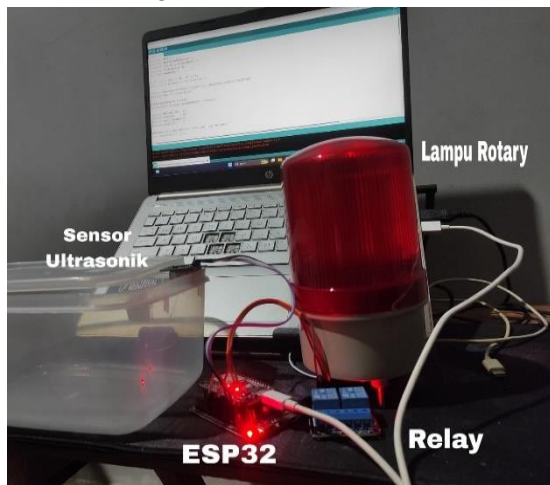
Flowchart diatas dapat diketahui bahwa alat yang akan dibuat memiliki proses kerja sistem :

- Input program widget pada url bmkg kemudian data akan diproses oleh ESP32 dan ketika bot telegram mendapatkan link jika di klik link tersebut akan langsung di alihkan ke web widget BMKG sesuai dengan pembacaan kecepatan angin dan arah angin.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil dan pembahasan pengujian yang melibatkan parameter alat dan sistem dari bot telegram yang digunakan pada saat penelitian. Selain itu, juga akan menganalisis hasil yang diperoleh dan pengujian yang dilakukan meliputi, Pengujian sensor

ultrasonik, Pengujian Url Widget Kecepatan dan Arah Angin.



Gambar 7: Prototype

4.1 Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengambilan data pasang surut air laut dilakukan dengan Prototype yang akan di gunakan sensor ultrasonik type HY-SRF05 dengan memiliki satuan nilai parameter centimeter yang dapat di ibaratkan Meter.

Table 1: Pengujian Sensor Ultrasonik

Tanggal	Jarak Sensor Ultrasonik (CM)	Jarak Real (CM)	Error (%)
25/07/2024	1.00	1.00	0
25/07/2024	2.00	2.11	0.09
25/07/2024	3.00	3.00	0
25/07/2024	4.00	4.02	0.01
25/07/2024	5.00	5.10	0.05
25/07/2024	6.00	6.00	0
25/07/2024	7.00	7.00	0
25/07/2024	8.00	8.00	0
Rata-rata error			0.02

Berdasarkan hasil dari pengujian sensor ultrasonic pada table 1, pembacaan nilai parameter Sensor Ultrasonik dibandingkan oleh jarak real memiliki rata-rata error sebesar 0,02% maka dari itu hasil dari kalibrasi sensor akurat.

4.2 Pengujian Widget Kecepatan dan Arah Angin

Pada tahapan ini akan dilakukan pengambilan data menggunakan Bot telegram untuk memonitoring kecepatan dan arah angin sesuai dengan widget dari BMKG.

Table 2: Pengujian Kecepatan Dan Arah Angin

NO	Tanggal	Kecepatan Angin (Km/jam)	Arah Angin
1	25/07/2024, 20.00	18	Selatan
2	25/07/2024, 21.00	16	Tenggara
3	25/07/2024, 22.00	16	Tenggara
4	25/07/2024, 23.00	16	Tenggara

4.3 Pengujian Keseluruhan Alat dan Sistem

Table 3: Pengujian Keseluruhan Sistem dan Alat

Ketinggian Air (CM)	Kecepatan Angin	Arah Angin	Lampu Rotary
2.00	18	Selatan	OFF
3.00	16	Tenggara	ON
4.00	16	Tenggara	ON
5.00	16	Tenggara	ON

Dari hasil pengujian alat dan sistem sensor ultrasonik merespon dengan sangat baik serta output lampu rotary menyala jika ambang batas air melebihi dari 3 cm, serta sistem link url widget BMKG wilayah Kabupaten Gresik memiliki respon sesuai.

4.4 Pengujian Fitur Bot Telegram



Gambar 8: Fitur Bot Telegram

Dari gambar tersebut ialah berupa hasil dari bot telegram yang memiliki fitur berdasarkan dibawah ini :

- /start ialah perintah untuk memulai, seperti pada gambar terdapat beberapa perintah yaitu /state dan berupa klik link
- /state untuk melihat pasang dan surut air serta output lampu rotary dalam keadaan on atau off
- Pesan terkirim notifikasi otomatis jika ketinggian air mencapai 3cm dengan status warning
- Klik link dan dapat berupa tampilan widget bmkg wilayah kabupaten Gresik yang di tampilkan pada Gambar 9.

Kecamatan Gresik
Kabupaten Gresik - Provinsi Jawa Timur



Gambar 9: Tampilan Widget BMKG Kabupaten Gresik

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari pembuatan alat, sistem dan pengujian yang dilakukan, baik pada sensor maupun penerapan sistem, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil sebagai berikut ini.

- Kalibrasi dari sensor ultrasonik mendeteksi jarak ketinggian air yang di dibandingkan oleh jarak real mendapatkan nilai parameter yang akurat rata-rata error 0,02%, maka dari itu sensor dinyatakan berjalan sesuai.
- Pengujian kecepatan dan arah angin berjalan dengan sesuai dari widget bmkg kabupaten Gresik yang berasal dari sistem bot telegram.
- Pengujian Keseluruhan pada alat berjalan dengan respon yang baik dari sensor ultrasonik jarak dektesi dengan akurat maupun output lampu rotary menyala dan mati sesuai. Widget bmkg kabupaten Gresik berhasil di terapkan pada sistem bot telegram, fitur bot telegram berjalan dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Estu, A. Z., Rahayu, S., Irman, M., Anton, & Eddy, P. (2023). CAR, NPL, BOPO, and LDR on Profit Growth of BPR Riau Province Period 2015-2019. *Interconnection: An Economic Perspective Horizon*, 1(1), 25–36.
- [2] Dinas Kelautan, Perikanan dan Peternakan. 2013. *Review Total Desain PPI Campurejo*. DPPKP, Gresik.
- [3] Tri Utami Asyaidah. (2022). “Pasang Surut Ekonomi Nelayan di Kecamatan Brondong Kabupaten Lamongan Tahun 1987-1998”. *Jurusan Pendidikan Sejarah Volume 12, No. 4*.
- [4] Nirkaryanto. 1979. *Angin Ribut di Jawa*. Jakarta: Fipia Universitas Indonesia.
- [5] Ida Nugroho Saputro dkk. (2024). “Pembuatan sistem peringatan dini angin puting beliung di Desa Demakijo, Kecamatan Karangnongko, Kabupaten Klaten”. *BEMAS: JURNAL BERMASYARAKAT Volume 4, Nomor 2, Maret 2024*, hlm 351-356.
- [6] Mardiyono dkk, (2019). “Jurnal Sitem Monitoring dan Peringatan Dini Angin Kencang Berbasis Internet Of Things dan Media Sosial”.

Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Polines.

- [7] Dalilah Salsa Estu dkk. (2023). "Alat Monitoring Ketinggian Air Laut Berbasis IOT dengan Nodemcu ESP32 dan HC-SR04". JURNAL KOLABORATIF SAINS Volume 6 issue.
- [8] Muhammad Iqbal, "Mikrokontroler ESP 32," MIQ IOT Diakses 11 Maret 2022 dari [ONLINE]<https://miqbal.staff.telkomuniversity.ac.id/mikrokontroler-esp32/>
- [9] O. B. Arduino, "1259-Article Text-3368-1-10-20210828," vol. 3, no. 3, pp. 384–388, 2021.
- [10] Datasheet Modul Relay. <https://www.aldyrazor.com/2020/05/modul-relay-arduino.html> (Diakses 11 November 2022, 11:11).
- [11] Sutresman, O. S., Syam, R., Muchsin, A. H., Djafar, Z., Arief, S., Mochtar, A. A., Hayat, A., Amiruddin, & Radja, A. M. (2019). Experimental Analysis of Smart Green House with Rotary Garden. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 619(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/619/1/012053>
- [12] A. Muhardian, "Membuat Bot Telegram Tanpa Menulis Kode Program (Coding)," petanikode.com, 2016. [Online]. Available: <https://www.petanikode.com/bot-telegram-tanpacoding/>. [Accessed 2019]