

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI ALAT PENDETEKSI PASANG SURUT UNTUK MENGURANGI RISIKO BANJIR DAN TSUNAMI DI PEDESAAN PANTAI

Siti Sahara¹⁾, Salsa Kanita Audrina²⁾, Yulia Putri Wulandari³⁾

^{1),2),3)}**Universitas Negeri Jakarta**

Email: sitisahara@unj.ac.id¹⁾, salsyaaudrina@gmail.com²⁾, yuliapw14@gmail.com³⁾

***Abstract:** Sea tides are a natural phenomenon caused by the interaction between the earth, sun, and moon. The purpose of this research is to help villagers who live near the coast or sea to avoid flooding during high tide or villagers to be aware of the risk of tsunamis when the tide recedes, so that it can help people evacuate or other actions to protect themselves and their property. The method used in this research is the R&D (Research and Development) method. The research method used is to produce certain products, and test the effectiveness of these products. This product is a long tube-shaped tidal sensor with a built-in tidal warning sensor.*

Keywords: *Detector, Tidal, Flood, Tsunami*

Abstrak: Pasang surut air laut merupakan fenomena alam yang disebabkan oleh interaksi antara bumi, matahari, dan bulan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk membantu warga desa yang tinggal di dekat pantai atau laut agar terhindar dari banjir saat air laut pasang atau warga desa mewaspadaai risiko tsunami ketika air laut surut, sehingga dapat membantu masyarakat melakukan evakuasi atau tindakan lain untuk melindungi diri dan properti mereka. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode R&D (*Research and Development*). Metode penelitian yang digunakan yaitu untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Produk ini berupa sensor pasang surut yang berbentuk tabung panjang dengan sensor peringatan pasang/surut bawaan.

Kata Kunci: *Detektor, Pasang Surut, Banjir, Tsunami*

PENDAHULUAN

Pasang surut air laut memang merupakan fenomena alam yang terjadi karena gaya tarikan gravitasi antara bumi, matahari, dan bulan. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya pasang surut adalah rotasi bumi pada sumbunya, revolusi bulan terhadap matahari, dan revolusi bumi terhadap matahari adalah beberapa faktor yang menyebabkan pasang surut. Pengaruh rotasi Bumi (gaya coriolis), gesekan dasar, dan

kedalaman dan luas perairan adalah komponen lain yang berpengaruh, menurut teori dinamis. Selain itu, karakteristik pasang surut suatu perairan dipengaruhi oleh variabel lokal, seperti bentuk teluk, lebar selat, dan topografi dasar laut.

Pasang surut juga dikenal sebagai tsunami, tsunami adalah fenomena alam yang terjadi ketika gelombang laut yang sangat besar dan tinggi mengalir ke pantai dengan kecepatan yang sangat cepat. Fenomena ini biasanya terjadi sebagai hasil dari gempa bumi di bawah laut, yang dapat menyebabkan perubahan dalam struktur dasar lautan, seperti pergeseran tanah atau perubahan dalam bentuk bumi, yang kemudian menyebabkan gelombang laut yang sangat besar dan tinggi. Pasang surut dapat menyebabkan kerusakan yang luar biasa, termasuk kerusakan infrastruktur, kehilangan nyata, dan kerugian ekonomi yang signifikan. Di pedesaan pantai, di mana populasi sering kali sangat tergantung pada sumber daya laut, dampak pasang surut dapat sangat merugikan. Pasang surut sering kali terjadi tanpa peringatan sebelumnya, membuatnya sulit untuk mengambil tindakan pencegahan yang efektif. Namun, dengan teknologi yang tepat, seperti alat pendeteksi pasang surut, masyarakat dapat diberikan peringatan dini tentang potensi pasang surut. (Wicaksono & Silalahi, 2020) Alat pendeteksi pasang surut, juga dikenal sebagai tidal buoys, adalah perangkat yang dirancang untuk mendeteksi perubahan tingkat air laut yang signifikan, yang dapat menandakan perubahan dalam kondisi laut yang dapat menyebabkan pasang surut.

Pasang surut dapat dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan pola waktu dan tinggi gelombangnya. Misalnya, ada pasang surut harian tunggal (diurnal tide) adalah pasang surut yang terjadi satu kali pasang dan satu kali surut selama satu hari; pasang surut harian ganda (semi-diurnal tide) adalah pasang surut yang terjadi dua kali pasang dan dua kali surut selama satu hari; dan pasang surut campuran condong harian tunggal (mixed tide, biasanya diurnal) adalah pasang surut yang terjadi satu kali pasang dan satu kali surut tetapi kadang-kadang dengan dua kali pasang dan dua kali surut. Pasang surut juga memiliki manfaat, seperti sebagai sumber penghasil tenaga listrik melalui pemanfaatan tenaga pasang surut untuk sumber energi, berguna untuk kegiatan di pelabuhan atau transportasi perairan, dan air laut untuk dijemur dan mendapatkan garam. (Pratama et al., 2020)

Pasang surut air laut memiliki berbagai manfaat penting untuk kehidupan, yang telah dimanfaatkan manusia sejak dulu. Berikut adalah beberapa manfaat pasang surut air laut:

- a. Menentukan Waktu Nelayan untuk Melaut: Pasang surut air laut memungkinkan nelayan untuk menentukan waktu yang tepat untuk berlayar. Pada saat air laut pasang atau naik, menangkap ikan menjadi lebih mudah.
- b. Berguna untuk Pengelola Tambak Garam: Tambak garam dapat mendapatkan air laut dengan mudah saat terjadi pasang surut, karena air laut lebih gampang untuk diambil sebanyak-banyaknya.
- c. Sebagai Pembangkit Listrik: Gerakan air laut dapat dimanfaatkan untuk menghidupkan generator sebagai sumber listrik. Pembangkit listrik dengan bantuan pasang surut air laut sudah banyak dijumpai seperti PLTU.
- d. Wisata Air: Pasang surut air laut juga memiliki manfaat untuk wisata air. Keadaan air laut yang naik dan turun dapat menjalankan papan selancar bagi mereka yang hobi surfing. Semakin tinggi ombak laut, maka semakin memancing adrenalin saat berselancar di atas permukaan air laut.

Pasang surut air laut, sebagai fenomena alam yang terjadi secara periodik, memiliki dampak yang signifikan terhadap kehidupan manusia dan ekosistem laut. Sementara ada banyak manfaat yang dapat dimanfaatkan, ada juga dampak negatif yang tidak bisa diabaikan. Salah satu dampak negatif terbesar dari pasang surut adalah bahaya yang ditimbulkan oleh gelombang-gelombang yang kuat dan tidak terduga. Gelombang-gelombang ini dapat menyebabkan kerusakan pada infrastruktur, seperti jembatan dan bangunan pantai, serta mengancam kehidupan manusia.

Selain itu, pasang surut juga dapat menyebabkan banjir parut yang merugikan permukiman di sekitar pantai. Banjir parut ini dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar bagi masyarakat yang tinggal di daerah tersebut, termasuk kerugian pada pertanian, perikanan, dan properti. Banjir parut juga dapat merusak ekosistem laut, mengurangi habitat ikan dan mengganggu kelancaran kegiatan perikanan. (Windiastik et al., 2019)

Pasang surut juga dapat mempengaruhi kualitas air di daerah pantai, terutama air yang digunakan untuk minum dan irigasi. Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan penyakit dan menurunkan kesejahteraan masyarakat. Selain itu, pasang surut dapat menyebabkan erosi pantai, yang dapat mengurangi lahan pertanian dan mengancam kelangsungan hidup masyarakat yang bergantung pada lahan tersebut. Meskipun teknologi yang ada saat ini dapat membantu dalam memprediksi dan mengurangi dampak negatif pasang surut, masih ada tantangan dalam mengelola dan memanfaatkan fenomena ini dengan cara yang aman dan berkelanjutan. Oleh karena itu, penting bagi masyarakat dan pemerintah untuk terus melakukan penelitian dan pengembangan teknologi untuk meminimalisir dampak negatif pasang surut dan memaksimalkan manfaat positif yang dapat diperoleh.

Perancangan dan implementasi alat pendeteksi pasang surut menjadi penting untuk mengurangi risiko dan dampak pasang surut di pedesaan pantai. Alat ini dirancang untuk mendeteksi perubahan tingkat air dengan akurat, memungkinkan penduduk dan otoritas terkait untuk menerima peringatan dini dan mengambil tindakan yang tepat. Dengan memiliki peringatan dini, masyarakat dapat melakukan evakuasi, menyelamatkan hidup, dan mengurangi kerugian ekonomi dan kehilangan nyata yang disebabkan oleh pasang surut. (Pianto et al., 2023) Implementasi alat pendeteksi pasang surut juga melibatkan pemilihan lokasi yang tepat untuk pemasangan, serta sistem pengendalian dan pemantauan yang efektif untuk memastikan bahwa data dari alat dapat dikumpulkan dan dianalisis secara real-time. Selain itu, penting untuk melakukan pendidikan dan pelatihan bagi penduduk setempat tentang pentingnya alat ini dan cara menggunakan dan memelihara alat tersebut. Dengan demikian, alat pendeteksi pasang surut dapat menjadi alat penting dalam upaya untuk mengurangi risiko dan dampak pasang surut di pedesaan pantai.

Perancangan alat pendeteksi pasang surut melibatkan pemilihan sensor yang tepat untuk mendeteksi perubahan tinggi air, serta perancangan struktur yang tahan terhadap kondisi laut yang ekstrem. Sensor yang digunakan biasanya mengukur tinggi air, kecepatan aliran air, atau tekanan air. Struktur alat harus dirancang untuk tahan terhadap erosi, korosi, dan tekanan laut yang tinggi. Selain itu, alat harus dirancang untuk dapat

mengirimkan data secara real-time ke pusat pemantauan, memungkinkan penanggulangan darurat yang cepat dan efektif.

Implementasi alat pendeteksi pasang surut di pedesaan pantai melibatkan beberapa langkah penting. Pertama, lokasi yang tepat untuk pemasangan alat harus dipilih. (Salamah & Anwar, 2021) Lokasi ini harus memiliki akses mudah untuk pemeliharaan dan pengambilan data. Kedua, perangkat lunak dan infrastruktur yang diperlukan untuk mengolah dan menyebarkan data dari alat harus diinstal. Ini termasuk sistem komunikasi, server, dan aplikasi yang memungkinkan pengguna untuk mengakses data secara real-time. Ketiga, pelatihan harus diberikan kepada komunitas lokal tentang cara menggunakan dan memahami data dari alat pendeteksi pasang surut. Ini penting untuk memastikan bahwa mereka dapat mengambil tindakan yang tepat ketika menerima peringatan.

Dengan perancangan dan implementasi yang tepat, alat pendeteksi pasang surut dapat menjadi alat penting dalam upaya untuk mengurangi risiko banjir dan tsunami di pedesaan pantai. Alat ini tidak hanya dapat memberikan peringatan awal yang penting, tetapi juga dapat membantu dalam pengembangan strategi penanggulangan bencana yang lebih efektif dan efisien. Selain itu, dengan mengurangi risiko, alat ini juga dapat membantu dalam upaya untuk mengurangi dampak negatif dari banjir dan tsunami, termasuk kerugian ekonomi dan kehilangan nyawa. sehubungan dengan permasalahan utama di atas, maka peneliti tertarik untuk membahas topik **“Perancangan Dan Implementasi Alat Pendeteksi Pasang Surut Untuk Mengurangi Risiko Banjir Dan Tsunami Di Pedesaan Pantai”**.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan sistem deteksi pasang surut untuk membantu penduduk desa agar terhindar dari banjir dan tsunami dan untuk memberikan peringatan yang cepat dan akurat jika terjadi pasang surut air laut, memungkinkan penduduk desa untuk mengungsi atau mengambil langkah lain untuk melindungi diri mereka sendiri dan properti mereka. (Dwi Agustin et al., 2022)

Kerangka Teoretis

Kerangka teoritis untuk alat pendeteksi pasang surut yang menggunakan sensor untuk mengurangi risiko banjir dan tsunami di pedesaan pantai dapat dibangun dengan

mempertimbangkan beberapa konsep utama dalam bidang teknologi sensor, sistem pendeteksi, dan manajemen bencana. Berikut adalah kerangka teoritis yang dapat digunakan:

A. Teori Sensor

- a) Pemilihan Sensor: Teori ini mencakup pemilihan sensor yang tepat untuk mendeteksi perubahan tingkat air laut, seperti sensor tekanan udara, sensor suhu air, dan sensor tingkat air laut. Pemilihan sensor harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti keandalan, sensitivitas, dan kemampuan untuk beroperasi di kondisi laut.
- b) Desain Sensor: Teori ini mengeksplorasi desain sensor yang efektif untuk mendeteksi perubahan tingkat air laut dengan akurat. Ini mencakup pemilihan material sensor, desain fisik, dan teknologi pengukuran.

B. Teori Sistem Pendeteksi

- a) Desain Alat: Teori ini mencakup desain alat pendeteksi pasang surut, termasuk bagaimana sensor dapat dipasang dan diintegrasikan dengan sistem pengendalian dan pemantauan. Desain alat harus memastikan bahwa sensor dapat dipasang dengan aman dan dapat beroperasi dengan efektif di bawah air.
- b) Sistem Pengendalian dan Pemantauan: Teori ini mengeksplorasi sistem pengendalian dan pemantauan yang efektif untuk memastikan bahwa data dari alat dapat dikumpulkan dan dianalisis secara real-time. Ini mencakup teknologi komunikasi, algoritma pengolahan data, dan platform pemantauan.

C. Teori Manajemen Bencana

- a) Pemahaman Risiko: Teori ini mencakup pemahaman tentang risiko banjir dan tsunami di pedesaan pantai, termasuk faktor-faktor yang dapat mempengaruhi risiko dan dampak potensial.
- b) Strategi Pencegahan dan Respons: Teori ini mengeksplorasi strategi pencegahan dan respons yang dapat diimplementasikan untuk mengurangi risiko dan dampak banjir dan tsunami, termasuk penggunaan alat pendeteksi pasang surut dan sistem peringatan dini.

- c) Teori Pendidikan dan Pelatihan Teori ini mengeksplorasi pentingnya pendidikan dan pelatihan penduduk tentang cara menggunakan dan memelihara alat pendeteksi pasang surut, serta pentingnya pemahaman tentang risiko dan tindakan pencegahan.

D. Teori Implementasi dan Evaluasi

- a) Implementasi Alat: Teori ini mencakup proses implementasi alat pendeteksi pasang surut di pedesaan pantai, termasuk pemilihan lokasi, instalasi, dan pemeliharaan awal.
- b) Evaluasi dan Penyebaran: Teori ini mengeksplorasi evaluasi efektivitas alat dalam mengurangi risiko dan dampak banjir dan tsunami, serta strategi untuk mempromosikan dan menyebarkan alat di pedesaan pantai lainnya.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian untuk alat pendeteksi pasang surut yang menggunakan sensor melibatkan beberapa tahap penting untuk memastikan bahwa alat tersebut dapat mendeteksi perubahan tingkat air laut dengan akurat dan memberikan peringatan dini yang tepat. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode R&D (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan atau dalam bahasa Inggrisnya *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Berikut adalah metodologi penelitian yang dapat digunakan:

- a. Penentuan Tujuan Penelitian Produk alat pendeteksi pasang surut yang dirancang untuk membantu warga desa agar terhindar dari banjir dan tsunami memiliki manfaat yang signifikan dalam mengurangi risiko dan dampak negatif dari fenomena alam tersebut. Alat ini, dengan kemampuannya untuk memberikan peringatan cepat dan akurat ketika terjadi pasang surut air laut, memungkinkan warga desa untuk melakukan evakuasi atau tindakan lainnya untuk melindungi diri mereka dan properti mereka. Dengan peringatan yang tepat waktu, warga desa dapat mengurangi risiko kerugian yang terkait dengan banjir dan tsunami, seperti kerusakan properti dan kerugian ekonomi yang signifikan. Selain itu, produk ini

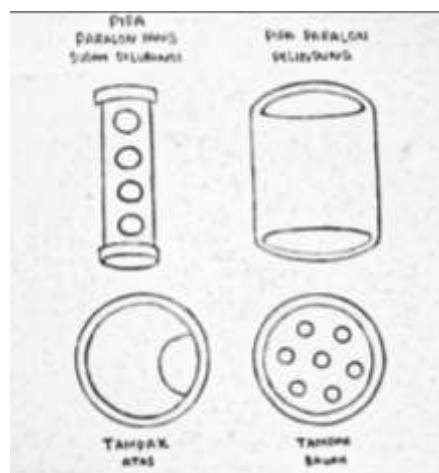
juga membantu dalam meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan bencana banjir dan tsunami. Masyarakat dapat belajar cara menggunakan alat ini dan bagaimana merespons peringatan dengan efektif, yang penting untuk meningkatkan kapasitas masyarakat dalam merespons dan mengambil tindakan pencegahan. Alat ini juga berkontribusi dalam pengurangan tren banjir dan tsunami di desa-desa yang berisiko, karena memberikan waktu yang lebih cukup untuk merespons dan mengambil tindakan pencegahan.

- b. **Pemilihan Lokasi dan Kondisi** Pilih lokasi yang strategis untuk penelitian, biasanya di pedesaan pantai yang rentan terhadap pasang surut. Perhatikan kondisi lokasi, seperti kedalaman laut, kecepatan angin, dan kondisi cuaca yang sering mengalami perubahan. Peneliti memilih daerah pantai Ancol karena letak pantai tersebut dapat menjadi lokasi penelitian yang menarik.
- c. **Desain dan Pengembangan Alat**
 - a) **Desain Sensor:** Tentukan jenis sensor yang akan digunakan, seperti sensor tekanan udara, sensor suhu air, atau sensor tingkat air laut. Desain sensor harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti keandalan, sensitivitas, dan kemampuan untuk beroperasi di kondisi laut.
 - b) **Desain Alat:** Desain alat harus memastikan bahwa sensor dapat dipasang dengan aman dan dapat beroperasi dengan efektif di bawah air. Alat harus dirancang untuk memudahkan pemeliharaan dan pengambilan data.
- d. **Pengujian dan Validasi**
 - a) **Pengujian Sensor:** Lakukan pengujian sensor di laboratorium untuk memastikan bahwa mereka dapat mendeteksi perubahan tingkat air dengan akurat.
 - b) **Pengujian Alat di Lapangan:** Pasang alat di lokasi yang telah ditentukan dan lakukan pengujian untuk memastikan bahwa alat dapat beroperasi dengan baik di kondisi laut dan dapat mendeteksi perubahan tingkat air dengan akurat.
- e. **Analisis Data** Kumpulkan dan analisis data dari pengujian alat untuk mengevaluasi keandalan dan akurasi alat. Ini dapat mencakup analisis data tentang kecepatan respon alat, akurasi dalam mendeteksi perubahan tingkat air, dan kemampuan alat untuk beroperasi di berbagai kondisi laut.

- f. Pengembangan dan Iterasi Berdasarkan hasil analisis data, lakukan iterasi pada desain alat dan sensor untuk meningkatkan keandalan dan akurasi. Ini mungkin melibatkan penyesuaian desain sensor, perbaikan dalam sistem pengendalian alat, atau penambahan fitur baru untuk meningkatkan kemampuan alat.
- g. Penerapan dan Pemantauan Setelah alat telah dikembangkan dan divalidasi, lakukan penerapan di lokasi pedesaan pantai. Pemantauan berkelanjutan harus dilakukan untuk memastikan bahwa alat beroperasi dengan baik dan memberikan peringatan dini yang tepat ketika diperlukan.
- h. Evaluasi dan Penyebaran Evaluasi efektivitas alat dalam mengurangi risiko dan dampak pasang surut. Jika hasilnya memuaskan, alat dapat dipromosikan dan diimplementasikan secara lebih luas di pedesaan pantai lainnya.

Rancangan Produk

Produk berupa sensor pasang surut yang berbentuk tabung panjang dengan sensor alarm saat air pasang dan air surut, strategi alat ini adalah untuk membantu warga desa yang tinggal di dekat dengan pantai atau laut agar terhindar dari banjir saat air laut pasang atau mengetahui risiko tsunami saat air laut surut.



Gambar 1. Sketsa pendeteksi pasang surut

Alat pendeteksi pasang surut yang berupa tabung panjang dengan sensor alarm ketika air pasang dan ketika air surut adalah strategi yang inovatif dan penting untuk melindungi warga desa yang tinggal dekat dengan pantai atau laut dari banjir dan potensi tsunami. Berikut adalah langkah-langkah dalam pengembangan alat ini:

- a. Desain Alat ini dirancang sebagai tabung panjang yang memiliki sensor yang dapat mendeteksi perubahan ketinggian air laut. Sensor ini dapat berupa sensor ultrasonik atau sensor lain yang dapat mengukur ketinggian air secara real-time.
- b. Pengembangan Sensor Sensor dikembangkan untuk mendeteksi perubahan ketinggian air laut dengan akurat. Ini dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi seperti sensor optocoupler untuk mengukur kecepatan arus pasang surut, atau sensor ultrasonik untuk mengukur ketinggian air laut secara langsung.
- c. Integrasi dengan Alarm Setelah sensor dapat mengukur perubahan ketinggian air laut dengan akurat, sistem alarm diintegrasikan untuk memberi tahu warga desa ketika air pasang atau surut. Alarm ini dapat berupa sirene, lampu LED, atau sistem notifikasi lainnya yang dapat digunakan untuk memberi tahu warga desa secara cepat dan efisien.
- d. Pengujian dan Validasi Alat diuji dalam kondisi nyata untuk memastikan bahwa sensor dapat mengukur perubahan ketinggian air laut dengan akurat dan sistem alarm bekerja dengan baik. Pengujian ini melibatkan pengukuran ketinggian air laut secara berkala dan pengecekan respons sistem alarm.
- e. Implementasi Setelah alat diuji dan divalidasi, alat dapat diimplementasikan di daerah-daerah yang berisiko terhadap banjir dan tsunami. Ini melibatkan pemasangan sensor dan sistem alarm di lokasi yang tepat, serta pelatihan bagi warga desa tentang cara menggunakan dan merespons alat ini.
- f. Pemantauan dan Pembaruan Setelah alat diimplementasikan, pemantauan dan pembaruan rutin dilakukan untuk memastikan bahwa alat tetap berfungsi dan efektif. Ini juga melibatkan penyesuaian sistem alarm berdasarkan kondisi dan kebutuhan warga desa. Dengan alat pendeteksi pasang surut ini, warga desa yang tinggal dekat dengan pantai atau laut dapat mendapatkan peringatan awal tentang banjir dan tsunami, memberi mereka waktu yang cukup untuk melindungi diri dan

properti mereka. Hal ini sangat penting dalam mengurangi risiko dan dampak negatif dari fenomena pasang surut air laut.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Alat pendeteksi pasang surut yang menggunakan sensor menjadi solusi inovatif dalam mengurangi risiko banjir dan tsunami di pedesaan pantai. Dengan menggunakan teknologi sensor yang canggih, alat ini dirancang untuk mendeteksi perubahan tingkat air laut yang signifikan dan cepat, yang merupakan indikator potensial dari pasang surut. (Bernadus, 2019) Sensor-sensor ini, seperti sensor tekanan udara, sensor suhu air, dan sensor tingkat air laut, dapat mengukur perubahan dalam kondisi laut dengan akurat, memungkinkan penduduk dan otoritas terkait untuk menerima peringatan dini dan mengambil tindakan yang tepat. Pada dasarnya, alat pendeteksi pasang surut berfungsi sebagai sistem peringatan dini yang penting, memberikan waktu yang cukup bagi penduduk untuk melakukan evakuasi dan menyelamatkan hidup mereka. Dengan memiliki peringatan dini, masyarakat dapat mengurangi risiko kerugian ekonomi dan kehilangan nyata yang disebabkan oleh banjir dan tsunami. Selain itu, alat ini juga dapat membantu dalam upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim dan fenomena alam lainnya yang dapat mempengaruhi kondisi laut.

Implementasi alat pendeteksi pasang surut di pedesaan pantai memerlukan perencanaan yang hati-hati, termasuk pemilihan lokasi yang tepat, pengembangan sistem pengendalian dan pemantauan yang efektif, dan pendidikan dan pelatihan bagi penduduk tentang pentingnya alat ini dan cara menggunakan dan memelihara alat tersebut. Dengan demikian, alat pendeteksi pasang surut yang menggunakan sensor menjadi alat penting dalam upaya untuk mengurangi risiko dan dampak banjir dan tsunami di pedesaan pantai, serta mempromosikan keamanan dan kesejahteraan masyarakat. Alat pendeteksi pasang surut yang menggunakan sensor merupakan inovasi penting dalam upaya mengurangi risiko banjir dan tsunami di pedesaan pantai. Pasang surut, fenomena alam yang terjadi ketika gelombang laut yang sangat besar dan tinggi mengalir ke pantai dengan kecepatan yang sangat cepat, biasanya disebabkan oleh gempa bumi di bawah laut. Fenomena ini dapat menyebabkan kerusakan yang luar biasa, termasuk kerusakan infrastruktur, kehilangan nyata, dan kerugian ekonomi yang signifikan. Di pedesaan pantai, di mana

populasi sering kali sangat tergantung pada sumber daya laut, dampak pasang surut dapat sangat merugikan. (Agus et al., 2015)

Implementasi alat pendeteksi pasang surut di pedesaan pantai melibatkan beberapa langkah penting. Pertama, alat harus dipasang di lokasi strategis di pantai, di mana perubahan tingkat air dapat dengan mudah terdeteksi. Lokasi ini harus memiliki akses mudah untuk memudahkan pemeliharaan dan pengambilan data. Kedua, sistem pengendalian dan pemantauan harus dibuat untuk memastikan bahwa data dari alat dapat dikumpulkan dan dianalisis secara real-time. Ini memungkinkan penduduk dan otoritas terkait untuk menerima peringatan dini dan mengambil tindakan yang tepat. Ketiga, pendidikan dan pelatihan harus diberikan kepada penduduk setempat tentang pentingnya alat ini dan cara menggunakan dan memelihara alat tersebut. Ini penting untuk memastikan bahwa alat dapat digunakan secara efektif dan bahwa penduduk dapat merespons dengan cepat saat mendeteksi perubahan tingkat air. Melalui perancangan dan implementasi yang tepat, alat pendeteksi pasang surut dapat menjadi alat penting dalam upaya untuk mengurangi risiko banjir dan tsunami di pedesaan pantai. Dengan memberikan peringatan dini, alat ini dapat membantu mengurangi kerugian ekonomi dan kehilangan nyata, serta meminimalisir dampak lingkungan dari bencana alam.

KESIMPULAN

Alat pendeteksi pasang surut yang menggunakan sensor menjadi solusi inovatif dalam mengurangi risiko banjir dan tsunami di pedesaan pantai. Dengan menggunakan teknologi sensor yang canggih, alat ini dapat mendeteksi perubahan tingkat air laut dengan akurat, memberikan peringatan dini kepada penduduk dan otoritas terkait tentang potensi banjir atau tsunami. Implementasi alat ini melibatkan perancangan yang tepat, pemilihan lokasi strategis, sistem pengendalian dan pemantauan yang efektif, serta pendidikan dan pelatihan bagi penduduk setempat. Melalui pendekatan ini, alat pendeteksi pasang surut dapat membantu mengurangi kerugian ekonomi dan kehilangan nyata, serta meminimalisir dampak lingkungan dari bencana alam.

Untuk memaksimalkan manfaat dari alat pendeteksi pasang surut yang menggunakan sensor, disarankan untuk:

- a. Melakukan Penelitian dan Pengembangan Berkelanjutan: Terus melakukan penelitian dan pengembangan untuk meningkatkan keandalan dan akurasi sensor, serta untuk mengevaluasi efektivitas alat dalam mendeteksi perubahan tingkat air laut.
- b. Meningkatkan Sistem Pengendalian dan Pemantauan: Mengembangkan sistem pengendalian dan pemantauan yang lebih canggih untuk memastikan bahwa data dari alat dapat dikumpulkan dan dianalisis secara real-time, memungkinkan penduduk dan otoritas terkait untuk menerima peringatan dini dan mengambil tindakan yang tepat.
- c. Pendidikan dan Pelatihan: Melakukan pendidikan dan pelatihan yang lebih luas bagi penduduk setempat tentang pentingnya alat pendeteksi pasang surut dan cara menggunakan dan memelihara alat tersebut. Ini penting untuk memastikan bahwa alat dapat digunakan secara efektif dan bahwa penduduk dapat merespons dengan cepat saat mendeteksi perubahan tingkat air.
- d. Kolaborasi dengan Pihak Terkait: Bekerja sama dengan otoritas terkait, seperti pemerintah daerah, lembaga penelitian, dan organisasi non-pemerintah, untuk mempromosikan dan mendukung implementasi alat pendeteksi pasang surut. Kolaborasi ini dapat membantu dalam pengembangan strategi dan program yang lebih efektif untuk mengurangi risiko banjir dan tsunami.
- e. Evaluasi dan Penyebaran: Melakukan evaluasi berkelanjutan terhadap efektivitas alat pendeteksi pasang surut dan strategi implementasinya, serta mempromosikan penyebaran alat ini ke pedesaan pantai lainnya yang rentan terhadap banjir dan tsunami. Dengan mengikuti saran ini, diharapkan alat pendeteksi pasang surut yang menggunakan sensor dapat memberikan kontribusi signifikan dalam mengurangi risiko banjir dan tsunami di pedesaan pantai, sekaligus meningkatkan keamanan dan kesejahteraan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

Agus, H., Institut, S., Adhi, T., Surabaya, T., Khamdi, A., & Institut, M. (2015). *Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Sensor Ultrasonik dan Mikrokontroler*. Seminar Nasional Sains. <https://www.researchgate.net/publication/324656344>

- Bernadus, J. T. (2019). Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Dengan Menggunakan Sensor Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Biotropikal Sains*, 16, 1–9.
- Dwi Agustin, R., Sucahyo, I., & Yantidewi, M. (2022). Rancang Bangun Alat Monitoring Pasang Surut Air Laut Berbasis IOT Dengan Nodemcu. In *Jurnal Ilmu dan Inovasi Fisika* (Vol. 06, Issue 02).
- Pianto, T. A., Akbar, H. I., Sutejo, B., Rudiastuti, A. W., Sumargana, L., Purwandani, A., Santikayasa, I. P., Ambarwulan, W., Priyadi, H., & Nurdiansyah. (2023). Design And Implementation Of An IoT-based Automatic Water Level Recorder (AWLR) As a Tool to Mitigate The Risk Of Tidal Flood Disasters In The Coastal Area Of Jakarta. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1266(1), 1–14.
<https://doi.org/10.1088/1755-1315/1266/1/012061>
- Pratama, N., Darusalam, U., & Nathasia, N. D. (2020). Perancangan Sistem Monitoring Ketinggian Air Sebagai Pendeteksi Banjir Berbasis IoT Menggunakan Sensor Ultrasonik. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 117.
<https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1905>
- Salamah, K. S., & Anwar, S. (2021). Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Banjir Otomatis Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Teknologi Elektro*, 12(1), 40.
<https://doi.org/10.22441/jte.2021.v12i1.008>
- Wicaksono, W. A., & Silalahi, L. M. (2020). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Banjir Menggunakan Arduino Dengan Metode Fuzzy Logic. *Jurnal Teknologi Elektro*, 11(2), 93.
- Windiaстик, S. P., Ardhana, N., & Triono, J. (2019). Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis IOT. *Seminar Nasional Sistem Informasi*, 1–7.